

# 2015

## Управление проектами и программами: Конспект лекций



Предназначен для студентов Высшей школы экономики и управления САФУ, обучающихся по направлению Государственное и муниципальное управление

Ершов Сергей Викторович  
Северный (Арктический) федеральный университет

Ершов С.В. Управление проектами и программами. Конспект лекций. – Архангельск: САФУ. 2015 – 226 с.

© Ершов Сергей Викторович, 2015

## Оглавление

Введение .....	3
I Понятие проекта и программы .....	4
1 Проектная деятельность. Необходимость управления проектами .....	4
II Разработка проекта .....	17
2 Старт проекта .....	17
3 Финансы проекта .....	29
4 Оценка эффективности инвестиционных проектов .....	43
5 Планирование проекта .....	54
III Управление проектом.....	79
6 Управление стоимостью и регулирование проекта.....	79
7 Управление работами .....	97
8 Управление качеством.....	112
9 Управление ресурсами проекта.....	129
10 Управление рисками.....	159
11 Команда проекта .....	177
12 Мониторинг и завершение проекта .....	197
13 Управление проектами в госучреждениях .....	208
IV Управление программами .....	209
14 Управление программами .....	209
Литература.....	224

## Введение

Сегодня перед руководителями предприятий остро стоят вопросы конкуренции с отечественными и зарубежными производителями, проблемы выбора поставщиков материалов и субподрядных организаций, взаимоотношений с акционерами, угрозы высокой инфляции и снижения деловой активности, трудностей с получением кредитов и другие вопросы, которых во времена плановой экономики не существовало.

В прошлом предприятия пытались смягчить влияние этих факторов программами снижения издержек. В развитых странах эта проблема решалась за счет приобретения капиталоемкого оборудования, заменявшего относительно более дорогой ручной труд. Таким образом, предприятия повышали продуктивность без увеличения числа работников. В России же, наоборот, оборудование не обновлялось из-за высокой цены, а увеличивалось использование живого труда. Однако и у данных мер были свои ограничения: при дальнейшем увеличении использования одного ресурса снижалась рентабельность. Таким образом, возникла потребность в альтернативных способах решения существующих проблем. Одним из таких способов является изучение и внедрение в практику положений теории управления проектами. Это помогает усилить контроль и повысить эффективность использования всех ресурсов предприятия.

## **I ПОНЯТИЕ ПРОЕКТА И ПРОГРАММЫ**

### **1 Проектная деятельность. Необходимость управления проектами**

План

1. Проектная и операционная деятельность
2. Функциональное управление
3. Проектное управление
4. Управление инвестициями
5. Основные понятия управления проектами и программами
6. Классификация проектов
7. Методы управления проектами и программами
8. Организационные структуры и участники проекта

#### ***Проектная и операционная деятельность***

Операционная деятельность – циклически повторяемая и не имеет явного срока окончания. Пример – серийное производство тракторов конкретной модели, производство остановят, когда модель устареет или исчезнет спрос на неё. В то же время существует вид деятельности, где строго определены даты начала и окончания, действия участников скоординированы и определён ожидаемый результат. Такая деятельность называется проектной.

Хотя проектное управление - одно из современных направлений менеджмента, проекты существовали довольно давно. Некоторые результаты этих проектов существуют до сих пор. Например, великая пирамида Хеопса.

*Пример.* В 2612 году до н.э. Умер фараон Хеопс. Он был похоронен в пирамиде, строительство которой длилось 20 лет и для строительства потребовалось 7 млн. человеко-часов. Пирамида состоит из 2 млн. каменных блоков, средним весом 2,5 тонны. Высота пирамиды 146 м, длина стороны квадратного основания 230 м. 43 века это было самое высокое искусственное сооружение на планете. Даже по современным меркам – это грандиозный проект. До нас дошли и другие результаты

проектов древности и средневековья – это Колизей, Стоунхендж, Великая стена. Однако реализация таких проектов было весьма редким явлением.

### ***Функциональное управление***

В эпоху промышленной революции и индустриальной экономики сформировалась практика функционального управления. *Функциональное управление* - это управление по отдельным функциям (финансами, снабжением, сбытом, кадрами, проектно-конструкторскими и технологическими разработками, делопроизводством, внешними экономическими связями и др.), при котором высшее звено руководит всеми или частью низовых, но только в пределах одной функции.<sup>1</sup> Необходимость в проектах возникала нечасто, а для операционной деятельности (циклически повторяющейся) функциональное управление подходило как нельзя лучше.

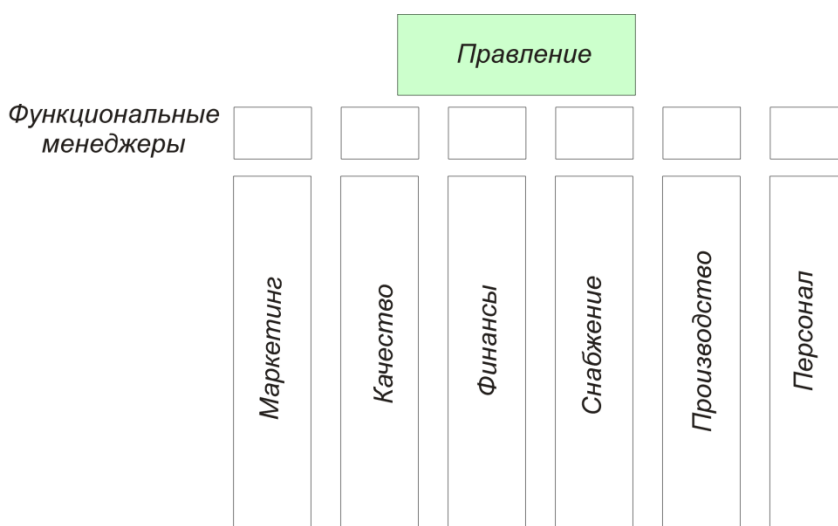


Рисунок 1 – Схема функционального управления

Плановой экономике СССР больше подходило функциональное управление. Государственный план, возведённый в ранг закона, часто ставил задачи отдельно в области объёмов производства, качества, финансов. Это можно считать одной из причин, по которым проектное управление в СССР применялось недостаточно широко. Хотя можно привести примеры успешных проектов, таких как космический или ядерный.

<sup>1</sup> Большая энциклопедия нефти и газа. Режим доступа <http://www.ngpedia.ru/id540280p1.html>

## ***Проектное управление***

Инновационной экономике, пришедшей на смену индустриальной, характерны непрерывные изменения в продукции, технологии, поставках. В условиях функционального управления, когда у каждого подразделения свои функции и цели, часто терялась цель самих изменений (инноваций). Для новых условий инновационные компании стали использовать проектное управление.

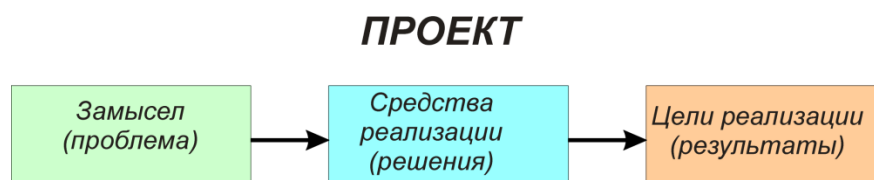


Рисунок 2 – Основные элементы проекта

*Проектное управление* – это управление важными видами деятельности в организации, которые требуют постоянного руководства в условиях строгих ограничений по затратам, срокам и качеству работ.

Необходимость в самостоятельной дисциплине «Управление проектами» (Project Management) была осознана в развитых странах Запада с рыночной экономикой в 50-х гг. XX в. Это было вызвано массовым ростом количества и масштабов проектов и тем, что понятие успешности проекта стало измеряться, в первую очередь, соответствием его окончательной стоимости объему выделенных ассигнований, величиной экономии и размерами прибыли.

В числе первых методов управления проектами в конце 50-х гг. были разработаны методы сетевого планирования и управления (методы СРМ и PERT). Впервые они были использованы для управления ракетной программой «Атлас» и при строительстве крупного завода синтетического волокна. В середине 60-х гг. эти методы стали активно изучаться и, в меньшей степени, внедряться в практику капитального строительства СССР. Следует отметить, что еще в конце 30-х гг. советскими учеными были разработаны теоретические основы и практические методы календарного планирования и поточного строительства с использованием диаграмм Ганта и т. н. циклограмм, что во многом можно считать фундаментом со-

зданного позднее аппарата управления проектами. В тот же период Леонид Канторович нашел метод оптимизации решений в экономике, который в послевоенный период стал известен как Линейное программирование.

Таблица 1 – Этапы развития методов управления проектами

Область применения и методы	Годы						
	1970	1975	1980	1985	1990	1995	2000
Техника сетевого планирования	+	+	+	+	+	+	+
Организация работ над проектом		+	+	+	+	+	+
Системное планирование проекта			+	+	+	+	+
Логистика			+	+	+	+	+
Разработка специальных пакетов прикладных программ			+	+	+	+	+
Системное управление функциями				+	+	+	+
Системное управление подсистемами				+	+	+	+
Системное представление о фазе закрытия проекта и эксплуатационной фазе				+	+	+	+
Управление специальными — в т.ч. особо сложными — проектами				+	+	+	+
Формирование объектно-ориентированных структур управления				+	+	+	+
Управление рисками					+	+	+
Разработка целостной теории управления психологическими аспектами управления проектами					+	+	+
Методология формирования команд проектов						+	+
Философия управления проектами							+

К настоящему времени управление проектами стало признанной во всех развитых странах методологией инвестиционной деятельности.

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

Методы управления проектами позволяют:

- определить цели проекта и провести его обоснование;



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

Таблица 2 – Сравнение функционального и проектного управления

Функциональный менеджмент	Проектный менеджмент
<p>ответственность за поддержание «статус-кво»;</p> <p>полномочия определены структурой управления;</p> <p>устойчивый круг задач;</p> <p>ответственность ограничена утвержденными функциями;</p> <p>работы выполняются в стабильных организационных структурах;</p> <p>круг задач, подлежащих выполнению, неизменен;</p> <p>успех определяется достижением промежуточных функциональных результатов;</p> <p>ограниченная изменчивость условий и ситуаций.</p>	<p>ответственность за возникающие изменения;</p> <p>неопределенность полномочий;</p> <p>постоянно изменяющийся круг задач;</p> <p>ответственность за пакет межфункциональных задач;</p> <p>работа в структурах, действующих в пределах проектного цикла;</p> <p>преобладание нестандартной (инновационной) деятельности;</p> <p>успех определяется достижением установленных конечных целей;</p> <p>неопределенность внутренне присуща деятельности.</p>

Представляет интерес «процессная» концепция управления проектами, получившая распространение на Западе (**Ошибка! Источник ссылки не найден.**).

Различают следующие варианты схем управления проектом:

*«Основная» система.* Руководитель (менеджер) проекта — представитель заказчика, финансовой ответственности за принимаемые решения не несет. Им может быть любое юридическое или физическое лицо — участник проекта, имеющее

лицензию на профессиональное управление. В этом случае менеджер проекта обеспечивает координацию и управление ходом разработки и реализации проекта, в контрактных отношениях с другими участниками проекта (кроме заказчика) не состоит.

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

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

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

### ***Управление инвестициями***

Основу концепции проекта составляет взгляд на проект как на изменение исходного состояния любой системы (например, предприятия), связанное с затратой времени и средств. Процесс этих изменений, осуществляемых по заранее разработанным правилам в рамках бюджета и временных ограничений, и составляет сущность этой новой синтетической дисциплины. Такой подход позволяет свести все изменения в экономике, управлении, к системе инвестиционных проектов, а управление ими — к *управлению инвестициями* (говорят также *инвестиционному менеджменту*).

В современных условиях совокупность методов и средств управления проектами представляет собой высокоэффективную методологию *управления инвестициями*, позволяющую:

- осуществить анализ инвестиционного рынка и сформировать инвестиционный портфель компании с его оценкой по критериям доходности, риска и ликвидности;
- оценить эффективность инвестиций с учетом факторов риска и неопределенности в рамках обоснования инвестиций и бизнес-плана;
- разработать стратегию формирования инвестиционных ресурсов компании с оценкой общей потребности в инвестиционных ресурсах, целесообразности использования привлеченных и заемных средств;
- произвести отбор и оценку инвестиционной привлекательности конкретных проектов;
- оценить инвестиционные качества отдельных финансовых инструментов и отобрать наиболее эффективные из них;
- осуществить планирование и оперативное управление реализацией конкретных инвестиционных проектов и программ;
- организовать процедуру закупок и поставок, а также управление качеством проекта;
- обеспечить эффективное осуществление инвестиционного процесса, включая управление изменениями и подготовку решений о своевременном закрытии неэффективных;
- организовать завершение проекта;
- в полной мере учесть психологические аспекты управления инвестициями, нередко оказывающие решающее воздействие на показатели проекта в целом.

### ***Основные понятия управления проектами и программами***

Проект – это временное предприятие, предназначенное для создания уникальных продуктов, услуг или результатов. <sup>2</sup>

---

<sup>2</sup> Свод знаний по управлению проектами РМВОК

- Временный характер проекта означает, что у любого проекта есть определенное начало и завершение. Завершение наступает, когда достигнуты цели проекта; или признано, что цели проекта не будут или не могут быть достигнуты; или исчезла необходимость в проекте.
- «Временный» не обязательно предполагает краткую длительность проекта. «Временный», как правило, не относится к создаваемому в ходе проекта продукту, услуге или результату. Большинство проектов предпринимается для достижения устойчивого, длительного результата.
- Проекты также могут приводить к воздействиям на социальную, экономическую и окружающую среду, превышающим длительность самого проекта.
- *Проект функционирует в определенном окружении*, включающем внутренние и внешние компоненты, учитывающие экономические, политические, социальные, технологические, нормативные, культурные и иные факторы.
- Проект всегда нацелен на *результат*, на достижение определенных *целей*, на определенную предметную область. Реализация проекта осуществляется полномочным руководством проекта, *менеджером проекта* и *командой проекта*, работающей под этим руководством, другими *участниками проекта*, выполняющими отдельные специфические виды деятельности, процессы по проекту.

*Управление проектом* представляет собой методологию организации, планирования, руководства, координации человеческих и материальных ресурсов на протяжении жизненного цикла проекта, направленную на эффективное достижение его *целей* путем применения системы современных методов, техники и технологий управления для достижения определенных в проекте *результатов по составу и объему работ, стоимости, времени, качеству*.

Для эффективного управления проект должен быть хорошо структурирован. Суть *структуризации* сводится к разбивке проекта и системы его управления на подсистемы и компоненты, которыми можно управлять.

*Жизненный цикл проекта* (промежуток времени между моментом появления, зарождения проекта и моментом его ликвидации, завершения) является исходным понятием для исследования проблем финансирования работ по проекту и принятия соответствующих решений. Укрупнено жизненный цикл проекта можно разделить на три основные смысловые фазы: *прединвестиционную, инвестиционную и эксплуатационную.*

*Функции управления проектом* включают: планирование, контроль, анализ, принятие решений, составление и сопровождение бюджета проекта, организацию осуществления, мониторинг, оценку, отчетность, экспертизу, проверку и приемку, бухгалтерский учет, администрирование.

*Подсистемы управления проектом* включают: управление содержанием и объемами работ, управление временем, продолжительностью, управление стоимостью, управление качеством, управление закупками и поставками, управление распределением ресурсов, управление человеческими ресурсами, управление рисками, управление запасами ресурсов, интеграционное управление, управление информацией и коммуникациями.

*Программа* – совокупность взаимосвязанных проектов и другой деятельности, направленных на достижение общей цели и реализуемых в условиях общих ограничений.

*Управление программой* – централизованные координирующие действия, предпринимаемые для достижения целей и реализации (извлечения) выгод программы.

### **Классификация проектов**

Таблица 3 – Классификация проектов

Классификационные признаки	Типы проектов				
	По уровню проекта	Проект	Программа		Система
По масштабу (размеру) проекта	Малый	Средний		Мегапроект	
По сложности	Простой	Организа- ционно слож- ный	Технически сложный	Ресурсно сложный	Комплексно сложный
По срокам реализации	Краткосроч- ный	Средний		Мегапроект	

Классификационные признаки	Типы проектов		
По требованиям к качеству и способам его обеспечения	Бездефектный	Модульный	Стандартный
По требованиям к ограниченности ресурсов совокупности проектов	Мультипроект		Монопроект
По характеру проекта/уровню участников	Международный (совместный)	Отечественный: —государственный —территориальный —местный	
По характеру целевой задачи проекта	Антикризисный	Реформирование/реструктуризация	
	Маркетинговый	Инновационный	
	Образовательный	Чрезвычайный	
По объекту инвестиционной деятельности	Финансовый	Реальный	
	Инвестиционный	Инвестиционный	
По главной причине возникновения проекта	Открывшиеся возможности	Необходимость структурно функциональных преобразованиях	Реорганизация
	Чрезвычайная ситуация		Реструктуризация
			Реинжиниринг

### ***Методы управления проектами и программами***

Методы управления проектами позволяют:

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

Методы управления проектами включают: сетевое планирование и управление, календарное планирование, логистику, стандартное планирование, структурное планирование, ресурсное планирование, имитационное моделирование на ЭВМ и другие.

Организационная структура управления программами может в значительной степени различаться в зависимости от их специфики, но в каждой программе должны быть определены следующие роли:

- заказчик программы – физическое или юридическое лицо, определяющее цели программы, заинтересованное в получении выгод от реализации программы;
- руководитель программы – лицо, осуществляющее управление программой, непосредственно ответственное за достижение целей и выгод программы;
- куратор программы — лицо, осуществляющее административную, организационную, финансовую и иную поддержку программы;
- руководитель проекта программы — лицо, осуществляющее управление отдельным проектом, входящим в программу, и ответственное за результаты этого проекта.

*Портфель проектов* - набор компонентов, которые группируются вместе с целью эффективного управления и для достижения стратегических целей организации.

### ***Организационные структуры и участники проекта***

Реализация проекта происходит в рамках организации, структура которой в значительной степени влияет на успех проекта. Выделяют следующие принципиальные организационные формы:

- *функциональная структура*, предполагающая использование существующей функциональной иерархической структуры организации. Менеджер проекта осуществляет лишь общую координацию работ;
- *дивизиональная форма* организации управления (разновидность функциональной структуры, сформированная по региональному, продуктовому или технологическому признакам);

- *проектная структура* — данный подход предполагает, что комплекс работ проекта разрабатывается независимо от иерархической структуры организации;
- *матричная структура* — промежуточная форма, объединяющая преимущества проектной и функциональной структур управления. Могут быть выделены 3 разновидности матричной структуры организации: слабая матрица — координатор проекта отвечает за координацию задач по проекту, но имеет ограниченную власть над ресурсами; сбалансированная матрица — менеджер проекта координирует все работы и разделяет ответственность за достижение цели с руководителями функциональных подразделений; жесткая матрица — менеджер проекта обладает максимальными полномочиями, но и несет полную ответственность за выполнение задач проекта.

*Участники проекта* — основной элемент его структуры, т. к. именно они обеспечивают реализацию его замысла.

В зависимости от типа проекта в его реализации могут принимать участие от одной до нескольких десятков (иногда сотен) организаций. У каждой из них свои функции, степень участия в проекте и мера ответственности за его результат.

Все эти организации, в зависимости от выполняемых ими функций, принято объединять в конкретные группы *участников проекта*.

Главный участник — *заказчик* — будущий владелец и пользователь результатов проекта. В качестве такового может выступать и физическое, и юридическое лицо. При этом заказчиком бывает как одна единственная организация, так и несколько, объединивших усилия, интересы и капиталы для реализации проекта и использования его результатов.

*Заказчиками* могут быть инвесторы а также иные физические и юридические лица, уполномоченные инвесторами осуществлять реализацию инвестиционных проектов.



Не менее важная роль принадлежит *инвестору* — стороне, вкладывающей средства в проект. В некоторых случаях это — одно лицо с заказчиком. Если инвестор и заказчик — не одно и то же лицо, инвестор заключает договор с заказчиком, контролирует выполнение контрактов и осуществляет расчеты с другими участниками проекта.

Инвесторами в Российской Федерации могут быть:

- органы, уполномоченные управлять государственным и муниципальным имуществом;
- организации и предприятия, предпринимательские объединения, общественные организации и другие юридические лица всех форм собственности;
- международные организации, иностранные юридические лица;
- физические лица — граждане Российской Федерации и иностранные граждане.

Проектно-сметную документацию разрабатывают специализированные проектные организации, обобщенно называемые *Проектировщиком*. При этом ответственной за выполнение всего комплекса этих работ обычно является одна организация, называемая *Генеральным Проектировщиком*.

Материально-техническое обеспечение проекта (закупки и поставки) обеспечивают организации-поставщики, которые можно объединить под названием *Поставщик*.

*Подрядчик* — юридическое лицо, несущее ответственность за выполнение работ в соответствии с контрактом.

Особое место в осуществлении проекта занимает *Руководитель Проекта* (Project Manager). Это — юридическое лицо, которому Заказчик делегируют полномочия по руководству работами по проекту: планированию, контролю и координации работ участников проекта. Под руководством Менеджера проекта работает *Команда проекта*.

## II РАЗРАБОТКА ПРОЕКТА

### 2 Старт проекта

План

1. Жизненный цикл проекта
2. Концепция проекта
3. Прединвестиционные исследования
4. Проектный анализ
5. Финансовая реализуемость проекта
6. Техничко-экономическое обоснование
7. Бизнес-план

### *Жизненный цикл проекта*

Проекты различаются по размеру и сложности. Независимо от размеров и степени сложности, все проекты могут иметь следующую структуру жизненного цикла (Рисунок 3)



Рисунок 3 – Жизненный цикл проекта



Рисунок 4 – Стоимость изменений, риск и неопределённость проекта

### **Концепция проекта**

В основе проекта всегда определённая идея, часто называемая инвестиционным замыслом. Различают внешние и внутренние источники идей (Таблица 4)

Таблица 4 – Источники идей

Источники идей	
Внешние	Внутренние
Новые технологии и знания	Избыточные ресурсы
Изменения рыночной ситуации	Предпринимательская инициатива
Изменение законодательных норм и правил	Собственные исследования и разработки
Интересы кредиторов	Интересы акционеров (собственников)

Идей всегда великое множество. Задача *предварительной экспертизы* - исключение из дальнейшего рассмотрения заведомо неприемлемых идей. Среди критериев оценки затраты, риск, доступность необходимых ресурсов (в том числе и интеллектуальных).

Распространена экспертная оценка осуществимости проекта (метод весовых коэффициентов).

1. Эксперт выделяет факторы, существенно влияющие на осуществимость проекта;
2. Ранжирует эти факторы (располагает в порядке убывания их важности);
3. Оценивает весомость (ранг) каждого фактора. Сумма рангов должна равняться 1;

4. Оценивает каждый фактор каждого инвестиционного замысла в баллах (от 0 до 100);
5. Результат оценки – это сумма произведений веса каждого фактора на его оценку.

Пример.

№	Фактор влияния	Весовой коэффициент	Оценка фактора для инвестиционного замысла №			Интегральная оценка для инвестиционного замысла №		
			1	2	3	1	2	3
1	Спрос	0,33	90	80	60	30	26,7	20
2	Ресурсы	0,27	65	75	100	17,3	20	26,7
3	Интеллектуальные права	0,17	20	80	100	3,3	13,3	16,7
4	Лицензирование	0,13	0	0	100	0	0	13,3
5	Затраты	0,1	100	60	10	10	6	1
	Всего:	1				60,7	66	77,7

Весовые коэффициенты можно получить, используя балльную оценку факторов, оценив каждый фактор по 10 балльной системе и поделив оценку на сумму всех баллов.

Спрос	10	0,33
Ресурсы	8	0,27
Интеллектуальные права	5	0,17
Лицензирование	4	0,13
Затраты	3	0,1
Сумма	30	1

Важное значение имеют цель и задачи проекта. Это необходимо для описания основных характеристик проекта:

- Наличие альтернативных технических решений;
- Спрос на продукцию проекта;
- Продолжительность проекта;
- Цены на продукцию (услуги), базовые, текущие, прогнозные;
- Перспективы экспорта;

- Степень сложности;
- Разрешительная документация;
- Инвестиционный климат;
- Соотношение затрат и результатов.

Замысел оформляют в виде *Декларации о намерениях*, включающую заказчика, инвестора, объект инвестирования, его технические и технологические данные, потребность в ресурсах, земельных участках, коммуникациях, возможное влияние на окружающую среду.

### ***Прединвестиционные исследования***

Факторы, влияющие на проект, изменяются с течением времени. Диапазон возможных изменений этих факторов может быть чрезвычайно широк. Для уменьшения неопределённости прибегают к прогнозированию.

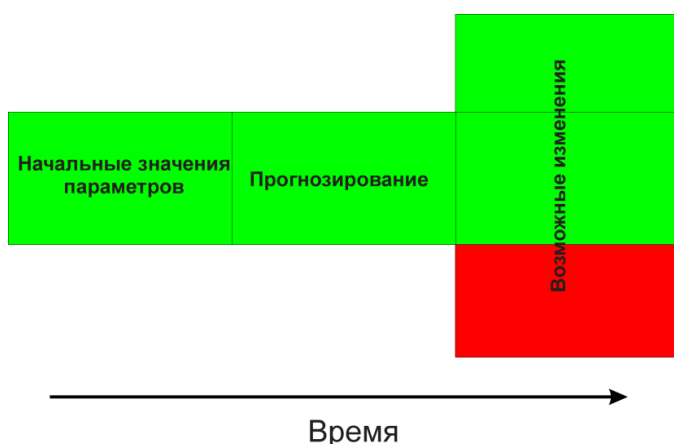


Рисунок 5 – Прогнозирование

Это могут быть прогнозы социально-экономического развития региона, отрасли, региональные и федеральные программы, генеральные планы развития городов, демографический прогноз, прогноз деловой активности. Прогноз и Декларацию о намерениях используют при составлении *Обоснования инвестиций*. Главная цель Обоснования инвестиций – предоставить информацию, достаточную для принятия инвестором решения о целесообразности дальнейшего инвестирования. Документ должен соответствовать требованиям государственных органов и заинтересованных организаций. Обоснование инвестиций содержит:

1. Резюме
2. Общую характеристику отрасли и предприятия
3. Исходные данные (производственная мощность, продукция, технологии, размещение, обеспечение ресурсами)
4. Анализ рынка (оценка конкурентоспособности, прогноз развития рынка, прогноз спроса)
5. Управление проектом (укрупнённая структура работ, план, команда)
6. Оценка эффективности

### **Проектный анализ**

Цель проектного анализа — определить результаты (ценность) вариантов проекта. Для этого используют выражение:

$$\text{Результаты (ценность) проекта} = \text{Изменение выгод в результате проекта} - \text{Изменение затрат в результате проекта}$$

Результаты и затраты по проекту можно определить следующим образом:

$$\begin{aligned} \text{Результат за год} &= \text{Прирост объёма продукции} \times \text{Цена единицы продукции} \\ \text{Затраты за год} &= \text{Прирост объёма ресурсов} \times \text{Издержки на единицу продукции} \end{aligned}$$

Различают семь видов проектного анализа:

1. Технический (варианты расположения, масштаб, доступность ресурсов)
2. Финансовый
3. Коммерческий (с точки зрения конечных потребителей)
4. Экологический
5. Организационный (организационная структура, планирование, набор и обучение персонала)
6. Социальный (социокультурные и демографические последствия, организация населения, приемлемость для местной культуры,
7. Экономический

## Финансовая реализуемость проекта

*Финансовая реализуемость* - показатель (принимаящий два значения — «да» или «нет»), характеризующий наличие финансовых возможностей осуществления проекта. Требование финансовой реализуемости определяет необходимый объем финансирования проекта. При выявлении финансовой нереализуемости схема финансирования и, возможно, отдельные элементы организационно-экономического механизма проекта должны быть скорректированы.

Финансовая реализуемость проверяется для совокупного капитала всех участников проекта. Денежные потоки, поступающие от каждого участника в проект, являются в этом случае *притоками* (и берутся со знаком «плюс»), а потоки, поступающие к каждому участнику из проекта, — *оттоками* (со знаком «минус»). Помимо этого, рассматривается денежный поток самого проекта (в данном случае сумма потоков от выручки и прочих доходов — это притоки, записываемые со знаком «плюс», плюс инвестиционные и производственные затраты, не считая налогов, — оттоки, записываемые со знаком «минус»). Пример [**Ошибка! Источник ссылки не найден.**] анализа финансовой реализуемости на конкретном шаге проекта приведен в таблице (Таблица 5)

Таблица 5 – Анализ финансовой реализуемости

№ п/п	Наименование элемента денежного потока	Значение, млн. руб.
1.	Выручка от реализации (с НДС, акцизами и пошлинами)	+ 2100
2.	Производственные затраты (с НДС за материальные затраты)	- 600
3.	Налоги, получаемые государством	- 500
4.	Поток фирмы № 1 (фирма получает деньги на этом шаге)	- 600
5.	Поток фирмы № 2 (фирма получает деньги па этом шаге)	- 700
6.	Поток фирмы № 3 (фирма вкладывает деньги на этом шаге)	+ 200
7.	Поток банка № 1 (получение банком процентов)	- 100
8.	Поток банка № 2 (выдача банком займа)	+ 300

В проекте участвуют три фирмы и 2 банка. Денежный поток на рассматриваемом шаге равен

$$2100+(-600)+(-500)+(-600)+(-700)+200+(-100)+300=100$$

Так как эта сумма неотрицательна, средств для осуществления проекта на рассматриваемом шаге хватает. Если наращенная сумма аналогичных величин неотрицательная на любом шаге расчета, проект является финансово реализуемым; в противном случае — финансово нереализуемым.

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

Работа по оценке жизнеспособности проекта обычно проводится в 2 этапа:

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

### ***Технико-экономическое обоснование***

В ТЭО определяются основные решения — технологические, объемно-планировочные, конструктивные, природоохранные; достоверно оценивается экологическая, санитарно-эпидемиологическая и эксплуатационная безопасность проекта, а также его экономическая эффективность и социальные последствия.

В качестве возможных источников финансирования капитальных вложений в объекты могут рассматриваться:

- ассигнования из государственных бюджетов РФ, республик в составе РФ, местных бюджетов и соответствующие внебюджетные фонды;
- собственные финансовые ресурсы и внутрихозяйственные резервы инвестора;
- заемные и привлеченные финансовые средства заказчиков;



- денежные средства, централизуемые объединениями (союзами) предприятий;
- иностранные инвестиции.

ТЭО состоит из следующих разделов:

- общая пояснительная записка;
- генеральный план и транспорт;
- технологические решения;
- управление производством, предприятием и организация условий и охраны труда рабочих и служащих;
- архитектурно-строительные решения;
- инженерное оборудование, сети и системы;
- организация строительства;
- охрана окружающей среды;
- инженерно-технические мероприятия гражданской обороны. Мероприятия по предупреждению чрезвычайных ситуаций;
- сметная документация;
- эффективность инвестиций.

ТЭО (проект) строительства является обязательным документом в случае, если финансирование капитальных вложений в основные фонды соответствующих предприятий осуществляется полностью или на долевых началах из государственного бюджета Российской Федерации и ее внебюджетных фондов, централизованных фондов министерств и ведомств, а также собственных финансовых ресурсов государственных предприятий.

Решение о необходимости разработки ТЭО для обоснования целесообразности инвестиций за счет других источников финансирования принимается самостоятельно инвестором (заказчиком).

Разработка ТЭО осуществляется юридическими и физическими лицами (проектировщиками), получившими в установленном порядке лицензию на выполнение соответствующих видов проектных работ, и на основании договора (контракта) с

заказчиком. Для выбора лучшего предложения со стороны проектировщиков заказчик проводит конкурс (торги) на разработку ТЭО.

Если в результате выполненного в ТЭО инвестиций анализа выявлена нецелесообразность инвестирования средств в строительство намечаемого объекта, стоимость разработки ТЭО списывается на убытки заказчика в установленном порядке. После утверждения ТЭО и принятия инвестиционного решения заказчик обращается в орган местного самоуправления, обладающий правом изъятия и предоставления земельных участков, с ходатайством об изъятии предварительно согласованного земельного участка и предоставлении его для строительства объекта

### ***Бизнес-план***

*Бизнес-план* — это подробный, структурированный и тщательно подготовленный документ, описывающий цели и задачи, которые необходимо решить предприятию (компании), способы достижения поставленных целей и технико-экономические показатели проекта в результате их достижения. В нем содержится оценка текущего момента, сильных и слабых сторон проекта, анализ рынка и информация о потребителях продукции или услуг. Бизнес-план:

- дает возможность определить жизнеспособность проекта *в условиях конкуренции*;
- содержит ориентир развития проекта (предприятия, компании);
- служит важным инструментом получения финансовой поддержки от внешних инвесторов.

Бизнес-план предназначен, прежде всего, для трех категорий участников проекта:

- *менеджеров* — создателей бизнес-плана, разработка которого, помимо вышеуказанных результатов, позволяет получить очевидные преимущества от самого процесса планирования;
- *собственников*, заинтересованных в составлении бизнес-плана с точки зрения перспектив развития фирмы;

- *кредиторов* — обычно банков, для которых бизнес-план является обязательным документом, подтверждающим коммерческую привлекательность проекта.

В настоящее время бизнес-планирование — общепринятая форма ознакомления потенциальных инвесторов, кредиторов и прочих партнеров с проектом, в котором им предлагается принять участие.

*Состав бизнес-плана* и степень его детализации зависят от размеров будущего проекта и сферы, к которой он относится. Если предполагается наладить производство нового вида какой-либо продукции, то должен быть разработан весьма подробный план, диктуемый сложностью самого продукта и сложностью рынка этого продукта. Если же речь идет только о розничной продаже какого-либо продукта, бизнес-план может быть более простым.

Таким образом, состав и детализация бизнес-плана зависят от характера создаваемого предприятия — относится ли оно к сфере услуг или к производственной сфере. Если предприятие производственное, то на состав и детализацию бизнес-плана повлияет вид товара и будет ли этот товар выпускаться для потребителей или для производителей. Состав бизнес-плана также зависит от размера предполагаемого рынка сбыта, наличия конкурентов и перспектив роста создаваемого предприятия.

Примерный состав Бизнес-плана:

#### 1. Вводная часть

- название и адрес фирмы
- учредители
- суть и цель проекта
- стоимость проекта
- потребность в финансах
- ссылка на конфиденциальность

#### 2. Анализ положения дел в отрасли

- текущая ситуация и тенденции развития отрасли

- направление и задачи деятельности проекта

### 3. Сущность предлагаемого проекта

- продукция (услуги или работы)
- технология — лицензии
- патентные права

### 4. Анализ рынка

- потенциальные потребители продукции
- потенциальные конкуренты
- размер рынка и его рост
- оценочная доля на рынке

### 5. План маркетинга

- цены
- ценовая политика
- каналы сбыта
- реклама
- прогноз новой продукции

### 6. Производственный план

- производственный процесс
- производственные помещения
- оборудование
- источники поставки сырья, материалов, оборудования и рабочих кадров
- субподрядчики

### 7. Организационный план и управление персоналом

- форма собственности
- сведения о партнерах, владельцах предприятия
- сведения о руководящем составе - организационная структура

### 8. Степень риска

- слабые стороны предприятия - вероятность появления новых технологий
- альтернативные стратегии

### 9. Финансовый план

- отчет о прибыли
- отчет о движении денежных средств
- балансовый план
- точка безубыточности

### 10. Приложения

- копии контрактов, лицензии и т. п.
- копии документов, из которых взяты исходные данные
- прейскуранты поставщиков.

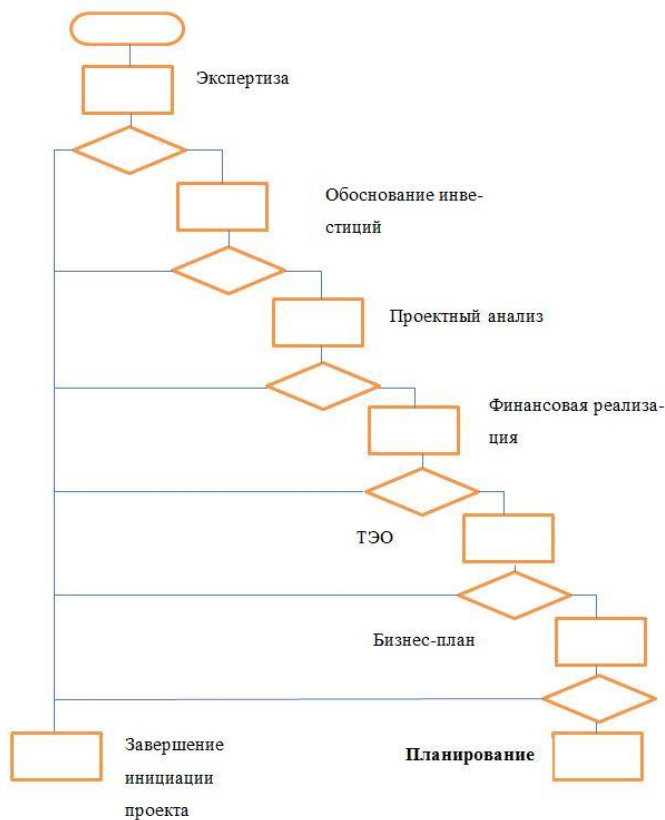


Рисунок 6 – Схема инициации проекта

### 3 Финансы проекта

#### План

1. Что такое финансы?
2. Источники финансирования
3. Организационные формы финансирования
4. Проектное финансирование. Преимущества и недостатки

#### ***Что такое финансы?***

«Престиж государства измеряется не количеством солдат и не огневой мощностью пушек, а прочностью национальной валюты». С.Ю Витте.

В конце 1892 С. Витте был назначен на пост министра финансов, который он занимал 11 лет. Несомненной заслугой Витте является проведение им денежной реформы в 1897. В результате Россия на период до 1914 получила устойчивую валюту, обеспеченную золотом. Это способствовало усилению инвестиционной активности и увеличению притока иностранных капиталов.

Денежные отношения становятся финансовыми, когда движение денег приобретает некоторую самостоятельность. Поскольку заказчиком, инвестором, генеральным подрядчиком проекта являются предприятия, то финансирование проекта тесно связано с финансами предприятия.

*Финансы предприятия* – это совокупность денежных отношений, связанных с формированием и использованием денежных доходов и накоплений предприятия. Финансы выполняют две важные функции предприятия: воспроизводственную и контрольную. Воспроизводственная функция состоит в обслуживании денежными ресурсами кругооборота основного и оборотного капитала в процессе коммерческой деятельности. Контрольная функция – это финансовый контроль за производственно-хозяйственной деятельностью предприятия. Источники финансирования проектной деятельности показаны на рисунке (Рисунок 7). Финансирование могут осуществлять из собственных средств (Амортизационный фонд и нераспределённая прибыль) либо за счёт привлечения средств с рынка ссудных капиталов (кредит, ценные бумаги).

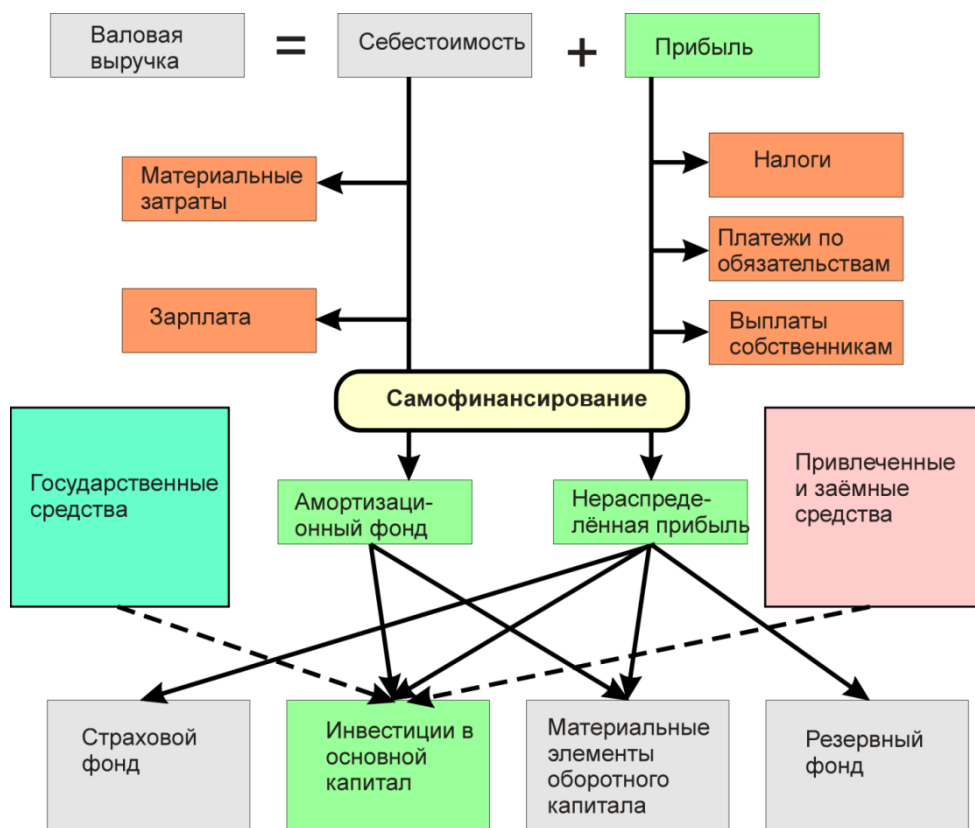


Рисунок 7 – Финансы предприятия

Величина средств для финансирования проектов будет зависеть от:

- Налогообложения;
- Амортизационных отчислений;
- Поведения на кредитном рынке;
- Поведения на рынке ценных бумаг.

Одной из основополагающих задач управления проектом является организация его финансирования, что подразумевает обеспечение проекта инвестиционными ресурсами. В их состав входят не только денежные средства, но и выражаемые в денежном эквиваленте прочие инвестиции, в том числе основные и оборотные средства, имущественные права и нематериальные активы, кредиты, займы и залоговые права, права землепользования и пр.

Финансирование проектов - один из видов инвестиционной деятельности, которая всегда является рискованной.

Финансирование проекта должно осуществляться при соблюдении следующих условий:

- динамика инвестиций должна обеспечивать реализацию проекта в соответствии с временными и финансовыми ограничениями;
- снижение затрат финансовых средств и рисков проекта должно обеспечиваться за счет соответствующей структуры и источников финансирования и определенных организационных мер, в том числе: налоговых льгот, гарантий, разнообразных форм участия.

Финансирование проекта включает следующие основные стадии:

- предварительное изучение жизнеспособности проекта (определение целесообразности проекта по затратам и планируемой прибыли);
- разработку плана реализации проекта (оценка рисков, ресурсное обеспечение и пр.);
- организацию финансирования (оценку возможных форм финансирования и выбор конкретной формы; определение финансирующих организаций; определение структуры источников финансирования);
- контроль выполнения плана и условий финансирования.

### ***Источники финансирования***

Основные источники финансирования инновационного бизнеса приведены на рисунке (Рисунок 8).

### ***Самофинансирование***

Как правило, возможности самофинансирования малых и средних предприятий ограничены и могут применяться только для небольших проектов в масштабе предприятия. Для проектов могут использоваться следующие источники самофинансирования:

- из накопленных капитализированных прибылей (за счет фонда развития фирмы);
- из накопленного амортизационного фонда и текущих амортизационных отчислений;
- использование резервного фонда для покрытия временных текущих убытков предприятия, планируемых на период до выхода предприятия



на проектные показатели объёмов продаж, превышающих порог безубыточности;

- из собственного капитала предприятия, помещенного в уставной фонд.

### Источники финансирования проектов



Рисунок 8 – Источники финансирования

### *Заемные средства*

Более крупные проекты отраслевого масштаба как правило нуждаются во внешнем финансировании. Для финансирования инновационного проекта могут использоваться следующие виды заемных средств:

- банковские и бюджетные кредиты (в первую очередь долгосрочный и среднесрочный инвестиционный кредит)
- размещение облигаций предприятия;
- коммерческий кредит поставщиков ресурсов (запасов сырья, полуфабрикатов, комплектующих изделий, услуг) при покупке этих ресурсов в рассрочку или с отсроченным платежом;
- лизинг капитального оборудования с последующим его выкупом по остаточной стоимости. Возможен как оперативный, так и финансовый лизинг.

Финансирование проекта из заёмных средств более рискованно как для фирмы, так и для кредитора. Не зависимо от результатов получения прибыли кредит придется возвращать. Зато при хорошем обеспечении кредита со стороны предприятия и хорошей репутации получить кредит бывает проще, чем разместить на рынке новый выпуск акций.

### *Привлеченные средства*

К привлеченным средствам относят:

- средства акционеров-учредителей (пайщиков) и от поступлений при продаже акций предыдущих эмиссий (в открытых акционерных компаниях);
- размещение на фондовом рынке дополнительных выпусков акций или привлечение дополнительных пайщиков в закрытое АО.

Привлеченные средства разделяют на инвестиции портфельных и стратегических инвесторов. Портфельные инвесторы ориентированы на покупку сравнительно небольших пакетов акций, не дающих им право на своих представителей в совете директоров и правлении компании. Стратегические инвесторы наоборот стремятся к приобретению крупных, или даже контрольных пакетов акций, для того чтобы иметь возможность влиять на дела в компании и тем самым получать дополнительный доступ к активам и прибылям компании, например в форме выгодных сделок, завышенных премий и так далее.

Финансирование проекта из привлеченных средств иногда считают «внешним самофинансированием». Полученные таким образом средства с точки зрения баланса фирмы являются собственными, просто дополнительно прибавилось число совладельцев. Эти средства ничего не стоят предприятию в том смысле, что не возникает никаких безусловных обязательств предприятия перед акционерами.

### *Прочие нетрадиционные источники финансирования*

К прочим источникам финансирования можно отнести:

- инновационный кредит, предусматривающий конвертацию первоначально выданного кредита в пакет акций предприятия-заёмщика;
- получение фьючерских контрактов на осваиваемую продукцию с предоплатой.

Принято считать, что наибольшую динамичность развитию фирмы на основе инноваций придает использование привлеченных и заемных средств (equity and debt finance). Они делают возможным финансирование проектов, поддерживающих

конкурентоспособность предприятия, не дожидаясь накопления фирмой достаточных собственных средств.

### ***Организационные формы финансирования***

Основные организационные формы привлечения инвестиций для финансирования инвестиционных проектов в мировой практике:

- *дефицитное финансирование*, означающее государственные заимствования под гарантию государства с образованием государственного долга и последующим распределением инвестиций по проектам и субъектам инвестиционной деятельности. Государство гарантирует и осуществляет возврат долга. Различают государственные бюджетные кредиты на возвратной основе; ассигнования из бюджета на безвозмездной основе; финансирование по целевым федеральным инвестиционным программам; финансирование проектов из государственных международных заимствований;
- *акционерное, или корпоративное финансирование*, при котором инвестируется конкретная деятельность отрасли или предприятия, в том числе участие в уставном капитале предприятия; корпоративное финансирование, заключающееся в покупке ценных бумаг;
- *проектное финансирование*, при котором инвестируется непосредственно проект. Различают проектное финансирование с полным регрессом на заемщика; с ограниченным правом регресса; без права регресса на заемщика.

Таблица 6 – Основные организационные формы финансирования

Форма	Возможные инвесторы	Получатели заемных средств	Преимущества использования формы	Сложности использования в условиях нашей страны
Дефицитное финансирование	Правительства иностранных государств; Международные финансовые институты; Предприятия и организации РФ	Правительство Российской Федерации	Возможность государственного регулирования и контроля инвестиций	Нецелевой характер финансирования; Рост внешнего и внутреннего государственного долга; Увеличение расходной части бюджета
Акционерное (корпоративное) финансирование	Коммерческие банки; Институциональные инвесторы	Корпорации; Предприятия	Вариабельность использования инвестиций у корпорации (предприятия)	Нецелевой характер инвестиций; Работа только на рынке ценных бумаг, а не на рынке реальных проектов; Высокий уровень риска инвестора
Проектное финансирование	Правительства; Международные финансовые институты; Коммерческие банки; Отечественные предприятия; Иностранные инвесторы; Институциональные инвесторы	Инвестиционный проект	Целевой характер финансирования; Распределение рисков; Гарантии государств — участников финансовых учреждений; Высокая степень контроля	Зависимость от инвестиционного климата; Высокий уровень кредитных рисков; Неустойчивое законодательство и налоговый режим

Одним из источников финансирования проекта может быть государственный бюджет. Используют целевое финансирование государственных унитарных предприятий и конкурсное финансирование через бюджетные и внебюджетные фонды. Правила долевого финансирования определены Указом Президента от 17 сентября 1994 г. № 1928 «О частных инвестициях в Российской Федерации». Обязательное условие долевого финансирования – доля частного инвестора не менее 20%.

*Федеральный фонд производственных инноваций* <http://ffpi.ru/> создан для поддержки на возвратной основе важных для промышленности инновационных проектов в 1995 году. Основные направления деятельности Фонда:

- обеспечение финансирования выделяемых государством капитальных вложений, предназначенных для поддержки инновационной деятельности в области строительства, реконструкции, технического перевооружения объектов, на возвратной основе с оплатой за использование средств федерального бюджета в соответствии с действующим законодательством;
- выполнение своих уставных задач в качестве поручителя, гаранта по обязательствам юридических и физических лиц;
- контроль целевого использования финансовых средств, выделяемых Фондом хозяйствующим субъектам или полученных ими при содействии Фонда, и приостановка финансирования в случае выявления нарушений целевого использования средств;
- проведение мероприятий, направленных на привлечение средств отечественных и иностранных инвесторов и их эффективное использование, в том числе организация конкурсов, выставок, аукционов;
- организация обучения, переподготовки и повышения квалификации специалистов.
- Работа Фонда строится на возвратной основе. Отличительной чертой программ и мероприятий, осуществляемых Фондом, является быстрая окупаемость проектов (1-2 года).

*Фонд содействия развитию малых форм предпринимательства в научно-технической сфере* (<http://www.fasie.ru/>) образован Постановлением Правительства Российской Федерации от 3 февраля 1994 года № 65. В фонд направляется 1,5% средств федерального бюджета на науку. Основные задачи фонда – проведение государственной политики развития и поддержки малых предприятий в научно-технической сфере, оказание прямой финансовой и информационной помощи исследователям, реализующим проекты по разработке и освоению новых видов

наукоемкой продукции и технологий, создание и развитие инфраструктуры поддержки малого инновационного предпринимательства.

*Российский фонд технологического развития* (<http://www.rftr.ru/>) был учрежден в соответствии с постановлением Правительства РСФСР от 24 декабря 1991 г. № 60 приказом Министерства науки, высшей школы и технической политики Российской Федерации от 26 февраля 1992 г. № 212 в качестве внебюджетного фонда. Распоряжением Правительства Российской Федерации от 13 апреля 2010 года № 544-р путем изменения типа существующего федерального государственного учреждения «Российский фонд технологического развития» создано федеральное государственное автономное учреждение «Российский фонд технологического развития» (далее Фонд). Целью создания Фонда является содействие реализации государственной политики в сфере научной, научно-технической и инновационной деятельности. Для этого Фонд оказывает российским организациям финансовую и консультационную поддержку в реализации научно-технических проектов и экспериментальных разработок, в том числе в рамках международного научно-технического сотрудничества.

Таблица 7 – Организационные формы финансирования

Организационные формы финансирования	Источники финансирования			
	Собственные и привлеченные средства предприятия	Бюджетные и внебюджетные государственные средства	Иностранные инвестиции	Заёмные средства
Акционерное финансирование:				
- участие в уставном капитале	+	+	+	-
-корпоративное финансирование	+	+	+	+
Государственное финансирование:				
-бюджетные кредиты на возвратной основе	-	+	-	-
-ассигнования из бюджета на безвозвратной основе	-	+	-	-
-целевые федеральные инвестиционные программы	-	+	-	-
-финансирование проектов из государственных заимствований	-	+	+	+
Проектное финансирование	-	+	+	+
Заёмное финансирование:				

Организационные формы финансирования	Источники финансирования			
	Собственные и привлеченные средства предприятия	Бюджетные и внебюджетные государственные средства	Иностран-ные инве-стиции	Заёмные средства
-лизинг	-	-	+	+
-банковские кредиты	-	+	+	+
-иностранные кредиты	-	-	+	+
-инвестиции коллективных инвесто-ров	-	-	+	+

### ***Проектное финансирование. Преимущества и недостатки***

Под ***проектным финансированием*** понимается предоставление финансовых ресурсов для реализации инвестиционных проектов в виде кредита без права регресса, с ограниченным или полным регрессом на заемщика со стороны кредитора. Под регрессом понимается требование о возмещении предоставленной в заем суммы. При проектном финансировании кредитор несет повышенные риски, выдавая, с точки зрения традиционных банковских кредитов, необеспеченный или не в полной мере обеспеченный кредит. Погашение этого кредита осуществляется за счет денежных потоков, образующихся в ходе эксплуатации объекта инвестиционной деятельности. В целом, проектное финансирование как способ организации финансирования имеет историю, составляющую около четверти века. В 70-е гг. развитие инвестиций в нефтегазовую промышленность, обеспечивающее прибыльность в сотни и тысячи процентов в год, заставило банки перейти от пассивной роли кредиторов (когда потенциальные заемщики идут в банк и просят денег) к активному поиску форм и методов кредитования высокоприбыльных инвестиционных проектов — прежде всего, в нефтяном и газовом секторе экономики. Банки брали на себя повышенные риски и кредитовали заемщиков на условиях проектного финансирования («без регресса», «с ограниченным регрессом»).

В одном из последних справочников проектное финансирование определяется как «крупные средне- и долгосрочные кредиты под конкретные промышленные проекты».

Различают ***три основные формы проектного финансирования:***

- *финансирование с полным регрессом на заемщика*, т. е. наличие определенных гарантий или требование определенной формы ограничений ответственности кредиторов проекта. Риски проекта падают, в основном, на заемщика, зато «цена» займа при этом относительно невысока и позволяет быстро получить финансовые средства для реализации проекта. Финансирование с полным регрессом на заемщика используется для малоприбыльных и некоммерческих проектов;
- *финансирование без права регресса на заемщика*, т. е. кредитор при этом не имеет никаких гарантий от заемщика и принимает на себя все риски, связанные с реализацией проекта. Стоимость такой формы финансирования достаточно высока для заемщика, т. к. кредитор надеется получить соответствующую компенсацию за высокую степень риска. Таким образом, финансируются проекты, имеющие высокую прибыльность и дающие в результате реализации конкурентоспособную продукцию. Проекты для такой формы финансирования должны использовать прогрессивные технологии производства продукции, иметь хорошо развитые рынки продукции, предусматривать надежные договоренности с поставщиками материально-технических ресурсов для реализации проекта и пр.;
- *финансирование с ограниченным правом регресса*. Такая форма финансирования проектов предусматривает распределение всех рисков проекта между его участниками — так, чтобы каждый из них брал на себя зависящие от него риски. В этом случае все участники принимают на себя конкретные коммерческие обязательства, и цена финансирования умеренна. Все участники проекта заинтересованы в эффективной реализации последнего, поскольку их прибыль зависит от их деятельности.

Проектное финансирование напрямую не зависит от государственных субсидий или финансовых вложений корпоративных источников. В развитых странах этот метод используется уже десятилетия. У нас он начал применяться недавно, с принятием Закона о соглашении о разделе продукции.



Мировой рынок проектного финансирования определяется предложениями инвестиционных ресурсов, готовых быть вложенными в реализацию проектов на условиях, определенных формами и методами проектного финансирования, и спроса на эти ресурсы со стороны заказчиков, потребителей инвестиционных проектов.

В отличие от традиционных форм кредитования, проектное финансирование позволяет:

- более достоверно оценить платежеспособность и надежность заемщика;
- рассмотреть весь инвестиционный проект с точки зрения жизнеспособности, эффективности, реализуемости, обеспеченности, рисков;
- прогнозировать результат реализации инвестиционного проекта.

В качестве трудностей применения проектного финансирования следует отметить то, что в промышленно развитых странах в расчеты финансово-коммерческой эффективности проектов сегодня закладывается возможное отклонение основных показателей в худшую сторону в размере 5—10%, в наших же условиях необходимы «допуски» не менее 20—30%. А это дополнительные затраты, связанные с резервированием средств для покрытия непредвиденных издержек. Тем не менее, альтернативы проектному финансированию нет. Проектное финансирование открыло новые направления на рынке банковских услуг. Банки выступают при нем в разных качествах:

- банки-кредиторы;
- гаранты;
- инвестиционные брокеры (инвестиционные банки);
- финансовые консультанты;
- инициаторы создания и/или менеджеры банковских консорциумов;
- институциональные инвесторы, приобретающие ценные бумаги проектных компаний;
- лизинговые организации и т. д.

Новый и важный вид деятельности на рынке проектного финансирования — консалтинг, осуществляемый специализированными банками-консультантами по следующему набору услуг:

- поиск, отбор и оценка инвестиционных проектов;
- подготовка всех технико-экономических обоснований по проекту;
- разработка схем финансирования проектов, ведение предварительных переговоров с банками, фондами и другими институтами на предмет их совокупного участия в финансировании проекта;
- подготовка всего пакета документов по проекту;
- оказание содействия в ведении переговоров и подписания кредитных соглашений, соглашений о создании консорциумов и т. д.

Банки-консультанты подготавливают комплект документов по проекту чаще всего по специальному заказу коммерческих банков или промышленных компаний. В некоторых странах банк-консультант имеет право и сам участвовать в финансировании проекта, доказывая тем самым объективность своих оценок и серьезность рекомендаций.

Помимо преимуществ этой схемы (выражающихся в ограниченной ответственности перед кредитором), проектное финансирование имеет, с точки зрения заемщика средств, и определенные недостатки:

- предварительные высокие затраты потенциального заемщика для разработки детальной заявки банку на финансирование проекта на предынвестиционной фазе по подготовке технико-экономического обоснования, на уточнение запасов полезных ископаемых, экологическую оценку воздействия будущего проекта на окружающую среду, обширные маркетинговые исследования и другие вспомогательные предпроектные работы и исследования);
- сравнительно долгий период до принятия решения о финансировании, что связано с тщательной оценкой пред-проектной документации банком и большим объемом работ по организации финансирования (создание банковского консорциума и т. д.);

- сравнительное повышение процента по кредиту в связи с высокими рисками, а также рост расходов на оценку проекта, на организацию финансирования, на надзор и т. д.;
- гораздо более жесткий контроль за деятельностью заемщика, чем при традиционном банковском кредитовании по всем аспектам деятельности со стороны банка (банковского консорциума);
- определенную потерю заемщиком независимости, если кредитор оговаривает за собой право приобретения акций компании в случае удачной реализации проекта.

Проектное финансирование не всегда целесообразно. Иногда для заемщика предпочтительнее традиционные схемы финансирования инвестиционных проектов: кредиты под залоговое обеспечение, гарантии и поручительства; эмиссия акций и облигаций; лизинг и т. д.

## 4 Оценка эффективности инвестиционных проектов

### План

1. Эффект и эффективность
2. Технический эффект
3. Понятие о дисконтировании
4. Простейшие методы определения эффективности
5. Методические рекомендации ГКНТ
6. Методика определения эффективности UNIDO
7. Метод эквивалентного аннуитета

### ***Эффект и эффективность***

*Эффектом* называют результат, полученный при реализации проекта. Главный результат – это цель проекта, вернее, её достижение. Но могут быть и другие результаты (экология, занятость, уровень профессионализма команды проекта). Все результаты разнородны и, если позволяют численную оценку, имеют собственные единицы измерения. Общественная значимость, например, важный вид эффекта, но не имеет численного измерения. Для анализа эффектов проекта достаточно рассмотрения его жизненного цикла.

*Эффективность инвестиционного проекта* — это категория, отражающая сравнение *затрат* и *результатов* проекта в целом и его отдельных участников.

*Эффективность проекта в целом* оценивается с целью определения потенциальной привлекательности проекта для возможных участников и поисков источников финансирования. Она включает в себя:

- коммерческую эффективность;
- экологическую эффективность;
- социально-экономическую эффективность проекта.

*Эффективность участия в проекте* определяется с целью проверки реализуемости проекта и заинтересованности в нем всех его участников и включает:

- эффективность участия предприятий и организаций в проекте;

- эффективность инвестирования в проект;
- эффективность участия в проекте структур более высокого уровня, в том числе:
- региональную и народнохозяйственную;
- отраслевую;
- бюджетную эффективность.

При анализе эффективности проекта следует рассматривать не только жизненный цикл самого проекта, но и жизненный цикл созданного продукта или технологии. Причина в том, что окупаемость затрат проекта происходит при использовании его результатов.

### ***Технический эффект***

Со времен плановой экономики в России сложилась практика использования технических или упрощенных экономических показателей для первоначальной оценки эффективности технических нововведений. При оценке перспективности какой либо идеи, еще до проведения исследований и разработок, рассматривался в основном технический результат. Проводимое технико-экономическое обоснование (ТЭО) основывалось на упрощенных методах расчета и давало весьма приближенную оценку. Если этот результат был положительным, нововведение реализовывалось, и только потом, для его использования в конкретных условиях, определялся экономический эффект.

Похожая проблема возникает при оценке перспективности различных вариантов развития технологии, когда для каждого из вариантов требуются различные инвестиции, и каждый из вариантов имеет свой жизненный цикл и может дать свой эффект. На этапе ТЭО мы не можем иметь детальную информацию о расходах и доходах, но в то же время уже сейчас необходимо выбрать перспективные варианты.

*Приведем несколько примеров.*

Исследования, проведенные Бершадским А.Л., показали, что скорости резания древесины 50 м/с соответствует наименьшая энергоемкость, после чего в нормативных технологических материалах появилось требование использовать именно

эту скорость резания при эксплуатации круглых пил. Для некоторых тонких круглых пил и пил большого диаметра соответствующая этой скорости резания частота вращения оказалась закритической. Это привело к повышенному аварийному расходу таких пил.

По данным компании Vollmer использование пил с пластинками из поликристаллического алмаза при распиловке древесностружечных плит позволяет повысить их стойкость до 30 смен по сравнению с 2 сменами при использовании твердого сплава. Технический эффект очевиден. Но для заточки алмазных пластинок необходим специальный дорогостоящий электроэрозионный заточный станок, который, к тому же, будет очень слабо загружен.



Рисунок 9 – Пила с PCD

При замене изношенного технологического оборудования перед лесопильными предприятиями стоит дилемма: продолжать использовать традиционную технологию (лесопильные рамы) или переходить на использование ленточнопильных и агрегатных станков. Возможно, из-за использования различных подходов к определению эффективности, эту проблему решали по-разному в России и странах Северной Америки и Европы с развитой лесопильной промышленностью.

Исследования, проведенные в ЦНИИМОДе, а так же в АГТУ Сметаниным А.С. и Цветковой Т.В. показали, что при рамной распиловке сортировка пиловочного сырья с точностью  $\pm 0,5$  см вместо  $\pm 2$  см позволит повысить выход пиломатериалов на 1,4%. Технический показатель эффективности положительный, при годовой производственной программе 100 тыс. куб. м это 1400 куб. м пиломатериалов, или \$140000 при разности между стоимостью дополнительных пиломатериалов и дополнительными затратами на их доработку \$100 на кубометр пиломатериалов. Но, как пишут авторы, для такой сортировки количество карманов в линии сухопутной сортировки может возрасти с 20 до 80. Капитальные затраты и затраты на

эксплуатацию такой линии могут свести на нет весь эффект от повышения выхода пиломатериалов.



Рисунок 10 – Линия сортировки

Из приведенных примеров видно, что прежде чем начать работу над реализацией проекта, необходимо оценить не только технический, но и экономический эффект. Проблема в том, что на этом этапе информации для такой оценки крайне недостаточно. Действительно, как видно из последнего примера, перед началом разработки можно лишь приблизительно оценить только размер инвестиций и среднегодовой доход.

### ***Понятие о дисконтировании***

В основе дисконтирования понятие о том, что одни и те же денежные средства в разное время представляют различную ценность. Свободную сумму денег всегда можно использовать для получения дохода (например, положить в банк на депозит). Это отражает модель сложных процентов

$$FV = PV \cdot (1 + E)^n$$

где  $FV$  – будущая сумма вклада через  $n$  лет;

$PV$  – текущая сумма вклада;

$E$  – доходность инвестиций.

Обратный процесс называют дисконтированием, он выражается формулой

$$PV = \frac{FV}{(1 + E)^n}$$

**$E=0.1$**

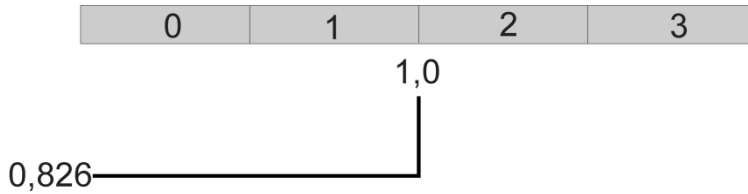


Рисунок 11 - Дисконтирование

Ежегодное пополнение депозита одинаковыми суммами в начале каждого года, начиная с первого, в течении  $n$  лет лежит в основе модели будущей стоимости *аннуитета*

$$FV = PMT \cdot \sum_{i=1}^n (1 + E)^i$$

Используя формулу для суммы  $n$  членов геометрической прогрессии со знаменателем  $q$

$$S_n = b_1 \cdot \frac{1 - q^n}{1 - q}, \quad q = (1 + E), \quad b_1 = 1$$

получаем

$$FV = PMT \cdot \frac{(1 + E)^n - 1}{E}$$

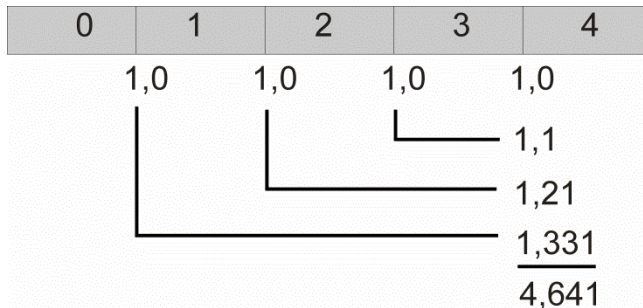


Рисунок 12 – Будущая стоимость аннуитета

Обратная задача – текущая стоимость аннуитета (в начале года 0 при одинаковых платежах начиная с начала года 1 до начала года  $n$ ).

$$PV = PMT \cdot \sum_{i=1}^n \frac{1}{(1 + E)^i} = PMT \cdot \frac{(1 + E)^n - 1}{E \cdot (1 + E)^n}$$

при  $q = \frac{1}{(1+E)}$ ,  $b_1 = \frac{1}{(1+E)}$



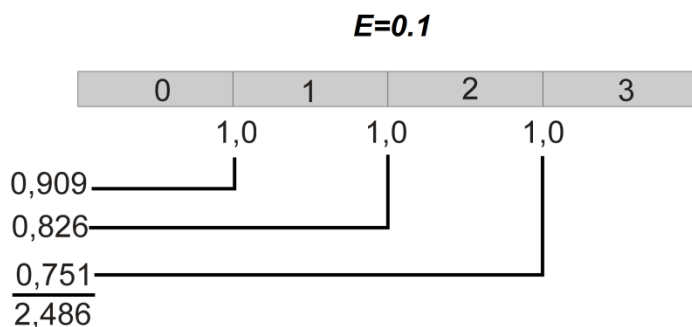


Рисунок 13 – Текущая стоимость аннуитета

Для определения стоимости бесконечного потока платежей ( $n = \infty$ ) используют модель Гордона

$$PV = \frac{PMT}{E}$$

### ***Простейшие методы определения эффективности***

Это наиболее старые методы, использовавшиеся до появления концепции дисконтирования. К ним можно отнести срок окупаемости, годовой экономический эффект, рентабельность. Недостаток этих методов в том, что они не учитывают фактор времени, предполагают неизменными расходы и доходы в течение года, считают продолжительность использования результата проекта неопределённо долгой.

Так, при размере инвестиций  $K$  и при ежегодных доходах (результате) по проекту  $P_r$ , ежегодных затратах  $I_r$  (без учёта амортизации) можно определить:

1. срок окупаемости

$$T = \frac{K}{P_r - I_r}$$

2. годовой экономический эффект

$$\mathcal{E}_r = P_r - I_r - A$$

где  $A$  – величина отчислений на амортизацию в год.

Такой подход, как правило, приводит к завышению показателей эффективности. Если для последнего примера величина инвестиций равна \$700000, то при разности результата и затрат в год \$140000 срок окупаемости будет равен 5 годам. Такой показатель можно посчитать приемлемым и начать соответствующие разработки.

Простейшие методы могут применяться только при экспертизе замысла проекта, когда по проекту, кроме идеи, нет никаких других данных.

### **Методические рекомендации ГКНТ**

Эти рекомендации (Методические рекомендации по комплексной оценке мероприятий, направленных на ускорение НТП) [12] были утверждены в 1988 году и представляют собой компромисс между простейшими методами и методами, основанными на дисконтированном денежном потоке. Методические рекомендации позволяют использовать принцип аннуитета, то есть одинаковые ежегодные расходы и доходы, а фактор времени учитывается путем использования норматива приведения  $E = 0.1$  и нормы реновации  $k_p$ , зависящей от норматива приведения и срока службы основных фондов. Принцип аннуитета здесь оказывается очень удобным, так как позволяет обойтись без подробной информации о планируемых расходах и доходах и получать показатели в годовом выражении, что позволяет сравнивать их между собой даже при различной продолжительности жизненного цикла. А норма реновации позволяет пересчитать инвестиции к «годовому» выражению.

$$\Xi_T = \frac{P_T - Z_T}{k_p + E}$$

Где  $\Xi_T$  – экономический эффект мероприятия за расчётный период;

$P_T$  – стоимостная оценка результата в год;

$Z_T$  – затраты на реализацию мероприятия в год,

$$Z_T = I_T + (k_p + E)K$$

$I_T$  – годовые текущие издержки без учёта амортизации;

$k_p$  – норма реновации,

$$k_p = \frac{E}{(1 + E)^n - 1}$$

$K$  – единовременные затраты;

$n$  – срок эксплуатации результата проекта в годах.

Норма реновации вытекает из текущей стоимости аннуитета, если  $PV$  заменить на  $K$ , то задача сводится к определению размера периодических платежей, повторяющихся ежегодно  $n$  раз, текущая стоимость которых равна  $K$ .

$$PMT = \frac{E(1 + E)^n + E - E}{(1 + E)^n - 1} K = \left[ \frac{E}{(1 + E)^n - 1} + E \right] K$$

К недостаткам методики следует отнести сложность ее использования и чрезмерную «зарегулированность», свойственную всем документам той эпохи. Если для нашего примера заменить явно устаревшее значение норматива приведения на  $E = 0.16$  (стоимость кредита), то для срока эксплуатации 10 лет годовой экономический эффект составит -\$4831, а общий эффект по проекту будет -\$23349, то есть будет отрицательным.

$$k_p = \frac{0.16}{(1 + 0.16)^{10} - 1} = 0.0469, \quad \mathcal{Z}_r = 0 + (0.0469 + 0.16)700000 = 144831$$

$$\mathcal{E}_r = \frac{140000 - 144831}{0.2069} = -23349$$

### **Методика определения эффективности UNIDO**

Эта методика основана на дисконтированном денежном потоке [1, 11], учитывает фактор времени, ожидаемую инфляцию, жизненный цикл товара или технологии (динамику продаж), налогообложение, расчет с кредиторами и многое другое. Такой подробной информации в начале технической разработки просто не может быть.

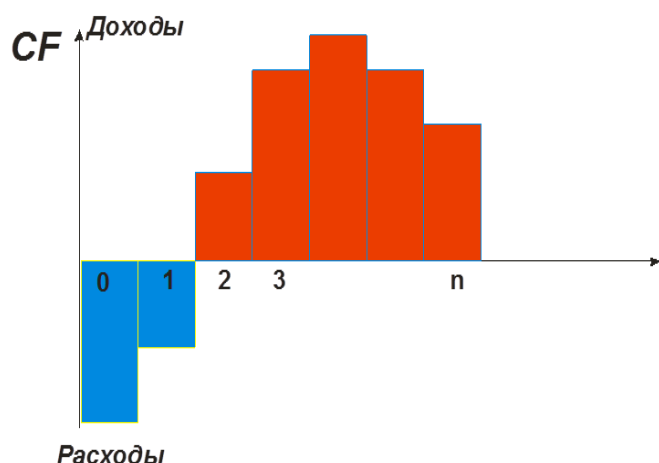


Рисунок 14 – Денежные потоки проекта

Эффективность определяется соотношением финансовых затрат и результатов по проекту в целом или для каждого из его участников. В качестве эффекта на шаге проекта  $i$  выступает чистый денежный поток  $CF_i$ , определяемый как раз-

ность между притоком и оттоком денежных средств за время этого шага. Для инвестора отодвинутые во времени денежные поступления будут представлять меньшую ценность

$$CF_i^d = \frac{CF_i}{(1 + E)^i},$$

где  $E$  - ставка дисконта инвестора, равная приемлемой для инвестора норме дохода на капитал.

Ставка дисконтирования уже учитывает инфляцию. Это демонстрирует формула Фишера

$$(1 + E) = (1 + k)(1 + i)$$

где  $k$  – реальная доходность (реальная ставка дисконтирования);

$i$  – инфляция.

Откуда

$$E = k + i + k \cdot i$$

Ставка дисконтирования должна так же учитывать и различные риски в реализации проектов. Это делают в виде дополнительных премий (надбавок к ставке дисконтирования) за различные виды риска.

Поскольку денежные потоки  $CF_i$  осуществляются в разные периоды времени, возникает необходимость приведения их к одному, обычно начальному периоду. Для такого приведения используют технику дисконтирования.

$$NPV = \sum_{i=0}^n \frac{CF_i}{(1 + E)^i}.$$

Приведенная формула показывает, что значение  $NPV$  зависит от значения ставки дисконта  $E$ . С увеличением ставки дисконта значение  $NPV$  уменьшается и может стать отрицательным. Особый интерес представляет решение уравнения

$$\sum_{i=0}^n \frac{CF_i}{(1 + E)^i} = 0 \text{ относительно } E.$$

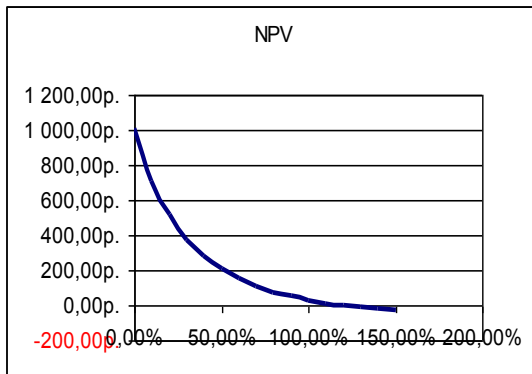


Рисунок 15 - Влияние ставки дисконтирования на показатель *NPV*

Значение ставки дисконта, являющееся корнем этого уравнения, называется внутренней нормой доходности проекта и обозначается *IRR*

Если мы будем вычислять накопленные на текущий шаг проекта *i* денежные потоки, то мы получим величину накопленных дисконтированных денежных потоков  $CCF_i$ . Сначала эта величина будет отрицательной, так как положительным денежным потокам всегда предшествуют инвестиции, затем инвестиции начинают окупаться и окупаются к моменту времени *PP*, называемому сроком окупаемости инвестиций. Для любого шага проекта, следующего после момента времени *PP*, величина  $CCF_i$  положительна.

Эта методика, как правило, используются при составлении бизнес-плана, когда техническая разработка уже закончена и имеется подробный план ее внедрения.

Для рассматриваемого примера необходима детализация доходов и расходов по проекту

Таблица 8 – Денежные потоки проекта

	Доходы и затраты в году номер, \$млн.											
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
К	-0,700											
Р	0,070	0,130	0,140	0,140	0,140	0,140	0,140	0,140	0,140	0,140		
З	0,050	0,050	0,050	0,050	0,050	0,050	0,050	0,050	0,060	0,100		
CF	-0,680	0,080	0,090	0,090	0,090	0,090	0,090	0,090	0,080	0,040	NPV	
	-0,680	0,069	0,067	0,058	0,050	0,043	0,037	0,032	0,024	0,011	-0,290	

Значение чистого дисконтированного дохода по проекту -\$290000

### **Метод эквивалентного аннуитета**

Отбор проектов с различным жизненным циклом по показателю  $NPV$  не вполне корректен, так как учитывает абсолютное значение чистого приведённого дохода без привязки к продолжительности проекта. При сравнении и отборе проектов различной продолжительности необходим показатель, учитывающий и продолжительность проектов. Таким показателем может быть эквивалентный аннуитет [11]. Эквивалентный аннуитет - это аннуитет, имеющий ту же продолжительность и то же значение  $NPV$ , что и оцениваемый проект. Эквивалентный аннуитет еще называют  $NPV$  в годовом исчислении. Напишем выражение для  $NPV$  проекта, в котором в результате инновационной деятельности ежегодные денежные потоки в течение срока  $t$  увеличиваются на одинаковую величину  $CF$ .

$$NPV = -K + \sum_{i=1}^n \frac{CF_i}{(1+E)^i} = EA \sum_{i=0}^n \frac{1}{(1+E)^i}$$

где  $K$  - величина инвестиций;

$CF_i$  - значение ежегодных денежных потоков;

$E$  - норматив эффективности;

$EA$  - эквивалентный аннуитет;

$n$  - срок службы.

Решение уравнения относительно  $EA$  с использованием формулы для суммы геометрической прогрессии дает следующее выражение

$$EA = \frac{NPV \cdot E \cdot (1+E)^n}{(1+E)^{n+1} - 1}$$

Если вернуться к последнему примеру, то при  $E=0,16$  величина  $EA$ , определенная по этой формуле, составит  $-\$51725$ . Отрицательное значение  $EA$  говорит о бесперспективности как рассматриваемого проекта, так и всего рассматриваемого направления совершенствования технологии лесопильного предприятия.

$$EA = \frac{-290000 \cdot 0.16 \cdot (1+0.16)^9}{(1+0.16)^{10} - 1} = -51725$$

## 5 Планирование проекта

### План

1. Основные задачи планирования
2. Процессы и уровни планирования
3. Иерархическая структура работ
4. Вехи проекта
5. Сетевое планирование
6. Ресурсное планирование
7. Календарное планирование
8. Сметное планирование
9. Матрица ответственности
10. Программное обеспечение планирования

### **Основные задачи планирования**

Планирование – это принятие целевых установок и определение путей их наиболее эффективного достижения. Целевые установки часто представляют в виде дерева целей (Рисунок 16).

### Уровень

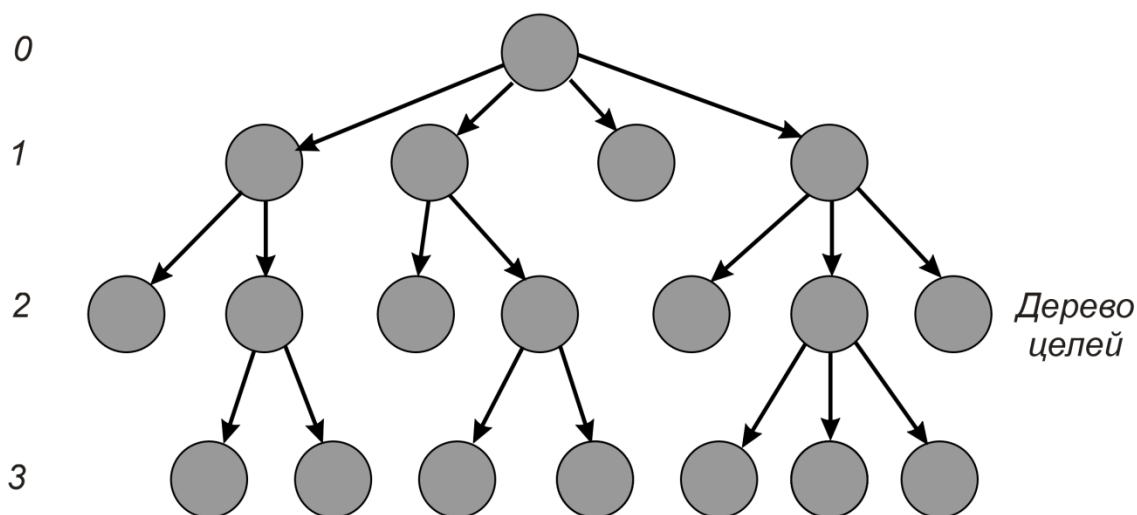


Рисунок 16 – Дерево целей

К необходимости составления планов приводят следующие причины:

1. Неопределённость будущего (необходимость установления границ, в которых могут изменяться параметры проекта);

2. Координация действий участников проекта (согласование усилий);
3. Оптимизация результатов проекта, в том числе и финансовых («железный» треугольник).

План – это логически упорядоченные действия в рамках проекта, выполнение которых должно привести к достижению целей проекта.

План-график получают на основе плана, учитывая ресурсы, необходимые для выполнения действий, изложенных в плане проекта.

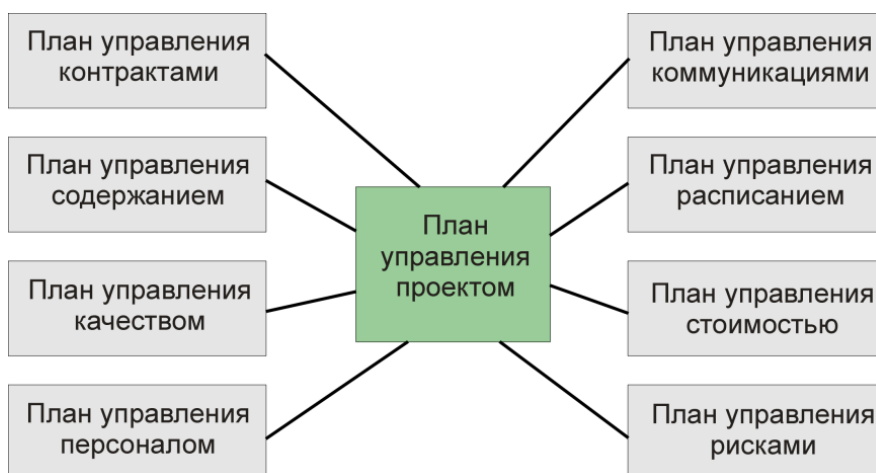


Рисунок 17 - Укрупнённая структура планирования проекта

При планировании проекта решают следующие задачи (Рисунок 17):

- Уточнение и детализация результатов проекта;
- Уточнение состава и объёма работ;
- Разработка расписания и бюджета проекта;
- Уточнение потребности в ресурсах;
- Оценка и учёт рисков;
- Уточнение порядка взаимодействия участников проекта;
- Разработка и уточнение процедур управления проектом.

### ***Процессы и уровни планирования***

Объем и детализация планирования определяется полезностью информации, которую можно получить в результате планирования и зависит от содержания проекта.



Процессы планирования могут повторяться и входить в состав итерационной процедуры, выполняемой до достижения определенного результата. Например, если первоначальная дата завершения проекта неприемлема, то требуемые ресурсы, стоимость, а иногда и содержание проекта должны быть изменены. Результатом в этом случае будут согласованные сроки, объемы, номенклатура ресурсов, бюджет и содержание проекта, соответствующие его целям. Сам процесс планирования не может быть полностью алгоритмизирован и автоматизирован, так как содержит много неопределенных параметров и часто зависит от случайных факторов. Поэтому предлагаемые в результате планирования варианты плана могут отличаться, если они разрабатываются разными командами, специалисты в которых по-разному оценивают влияние на проект внешних факторов.

*Основные процессы планирования* могут повторяться несколько раз, как в течение всего проекта, так и его отдельных фаз. К основным процессам относят:

- планирование содержания проекта и его документирование;
- описание содержания проекта, определение основных этапов реализации проекта, декомпозиция их на более мелкие и управляемые элементы;
- составление сметы, оценку стоимости ресурсов, необходимых для выполнения работ проекта;
- определение работ, формирование списка конкретных работ, которые обеспечивают достижение целей проекта;
- расстановку (последовательность) работ, определение и документирование технологических зависимостей и ограничений на работы;
- оценку продолжительности работ, трудозатрат и других ресурсов, необходимых для выполнения отдельных работ;
- расчет расписания, анализ технологических зависимостей выполнения работ, длительностей работ и требований к ресурсам;
- планирование ресурсов, определение того, какие ресурсы (люди, оборудование, материалы) и в каких количествах потребуются для выполнения работ проекта. Определение, в какие сроки работы могут быть выполнены с учетом ограниченности ресурсов;

- составление бюджета, привязка сметных затрат к конкретным видам деятельности;
- создание (разработку) плана проекта, сбор результатов остальных процессов планирования и их объединение в общий документ.

*Вспомогательные процессы* выполняются по мере необходимости. К ним относятся:

- планирование качества, определение стандартов качества, соответствующих данному проекту, и поиск путей их достижения;
- организационное планирование (проектирование), определение, обследование, документирование и распределение проектных ролей, ответственности и отношений подчиненности;
- подбор кадров, формирование команды проекта на всех стадиях жизненного цикла проекта, набор необходимых людских ресурсов, включенных в проект и работающих в нем;
- планирование коммуникаций, определение информационных и коммуникационных потребностей участников проекта: кому и какая информация необходима, когда и как она им должна быть доставлена;
- идентификацию и оценку рисков, определение того, какой фактор неопределенности и в какой степени может повлиять на ход реализации проекта, определение благоприятного и неблагоприятного сценария реализации проекта, документирование рисков;
- планирование поставок, определение того, что, каким образом, когда и с помощью кого закупать и поставлять;
- планирование предложений, документирование товарных требований и определение потенциальных поставщиков.

Уровни (агрегирования) плана должны соответствовать уровням управления. Чем выше уровень, тем более агрегированная, обобщенная информация используется для управления.

Сетевые планы укрупняют из-за того, что общий сетевой план состоит из множества частных сетевых планов. В каждом из таких частных планов определяют самый длинный путь. Эти пути затем ставят на место отдельных частей сети. При помощи такого постепенного агрегирования получают многоуровневые сетевые планы.

Обычно выделяют следующие уровни планов:

- концептуальный план;
- стратегический план реализации проекта;
- тактические (детальные, оперативные) планы.

*Концептуальное планирование*, результатом которого является концептуальный план, представляет собой процесс разработки основной документации по проекту, технических требований, оценок, укрупненных календарных планов, процедур контроля и управления. Концептуальное планирование проводится в начальный период жизненного цикла проекта.

*Стратегическое планирование* представляет собой процесс разработки стратегических, укрупненных, долгосрочных планов. Уровень стратегического планирования связан с двумя основными вопросами:

- что мы собираемся сделать?
- как мы это сделаем?

Как правило, частные цели проекта по мере его реализации могут меняться, в то время как стратегические цели проекта остаются неизменными. Поэтому этапу стратегического планирования придается особое значение. Здесь должна быть получена предельная ясность по проекту, по основным этапам его реализации, по целям, которые должны быть достигнуты.

*Детальное (оперативное, тактическое) планирование* связано с разработкой тактических, детальных планов (графиков) для оперативного управления на уровне ответственных исполнителей.

## Иерархическая структура работ

Иерархическая структура работ (WBS – Work Breakdown Structure) – это инструмент, позволяющий разбить проект на составные части. В ходе WBS выполняют декомпозицию проекта на подпроекты, пакеты работ различного уровня и пакетов детальных работ. При декомпозиции элементов одного уровня WBS должно быть необходимое и достаточное количество для создания соответствующего элемента верхнего уровня. WBS должна включать все работы по проекту.

Уровень

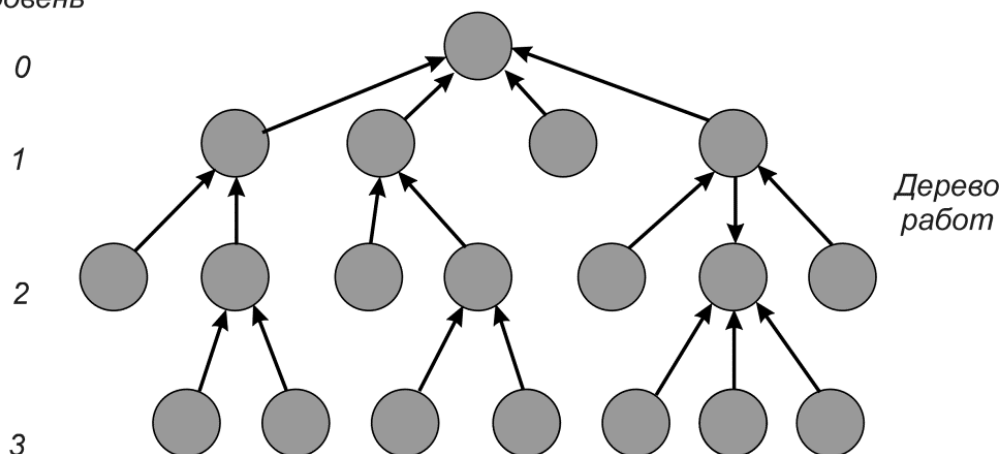


Рисунок 18 – Дерево работ

Некоторую проблему представляет выбор рационального размера пакетов работ. Здесь могут помочь три правила:

1. Правило 8/80 – означает, что задача не должна иметь объём, меньший 8 чел. час. и больший 80 чел. час. Это связано с рабочим днём и рабочей неделей при двух сменах.
2. Правило отчётного периода ограничивает продолжительность задачи периодичностью совещаний, где рассматривают ход проекта.
3. Поводом для дробления задачи могут быть причины:
  - a. Задачу легче оценить;
  - b. Легче распределить между исполнителями;
  - c. Легче проконтролировать исполнение.

На рисунке приведена укрупнённая WBS изготовления партии станков

Задачи могут быть трёх видов:

- Фиксированной длительности (время выполнения не зависит от затрат и ресурсов);
- С фиксированными трудозатратами (время выполнения зависит от количества назначенных на неё сотрудников);
- С фиксированным объёмом ресурсов (работ).

Для каждого из трёх типов задач продолжительность их выполнения определяют по-разному.

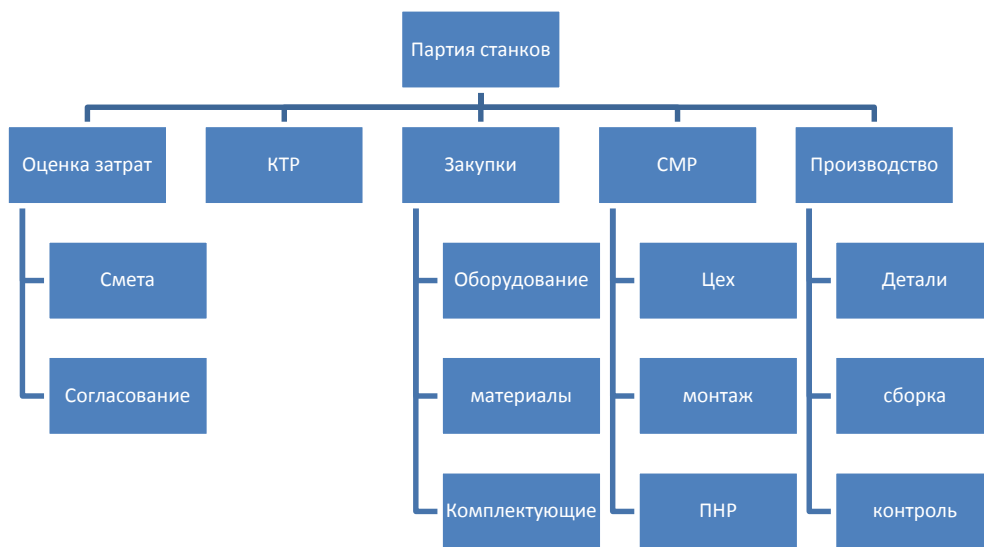


Рисунок 19 – WBS проекта изготовления партии станков

### ***Вехи проекта***

*Веха (milestone)* — контрольная точка, значимый, ключевой момент (например, переход на новую стадию, новый этап в ходе выполнения проекта). Как правило, с этим моментом связано завершение какого-либо ключевого мероприятия, подписание важных документов или любые другие значительные действия, предусмотренные планом проекта. Сдвиг вехи приводит к сдвигу всего проекта. Определение основных вех следует непосредственно после построения WBS. Вехи удобно использовать для согласования основных стадий, этапов, фаз и т. д., разработки и реализации проекта, а также для анализа и контроля хода реализации проекта на соответствующих этим вехам уровнях управления. Так как для определения вех необходима минимальная, доступная в начале проекта информация, их можно ис-

пользовать на самых ранних стадиях процесса планирования. Планирование вех составляет начальную, наиболее обобщенную часть плана, который потом развертывается в укрупненный и, наконец, детальный график.

### **Сетевое планирование**

*Сетевое планирование* – это метод анализа сроков начала и работ (операций) по проекту, позволяет увязать выполнение различных работ и процессов во времени, получив прогноз общей продолжительности реализации всего проекта. Для начала необходимо составить таблицу предшествования.

Таблица 9 – Таблица предшествования

Код операции	Описание операции	Предшествующая операция
А	Составление сметы затрат проекта	-
В	Согласование сметы	А
С	Подготовка конструкторской и технологической документации	В
Д	Закупка необходимого оборудования	С
Е	Реконструкция здания цеха	С
F	Монтаж оборудования	Д, Е
G	Пусконаладочные работы	F
Н	Закупка материалов	С
I	Закупка комплектующих	С
J	Изготовление деталей и узлов	G, H
К	Сборка	J,I
L	Контроль качества	К

Распространены два инструмента планирования: гистограммы и сети. Гистограммы происходят от диаграмм Ганта, предложенной Генри Гантом, американским инженером (1861-1919). Сети представляют собой схему выполнения работ (сетевой граф), оформленную в виде узлов (событий) и операций.

Гистограммы более наглядны, легки в понимании и применимы почти для всех видов проектирования. Гистограммы строят в масштабе, где горизонтальная ось пропорциональна времени (дни, недели, месяцы – в зависимости от продолжительности проекта и уровня плана). Каждая горизонтальная полоса представляет проектную задачу, а её длина – продолжительность. Название и характеристики за-





Рисунок 21 – Элемент ADM сети

Сетевые диаграммы рисуют без учёта масштаба. Для идентификации узлов используют номера. Несколько операций могут сходиться в одном узле, это означает, что для события, соответствующего этому узлу, необходимо выполнить эти операции (Рисунок 23).

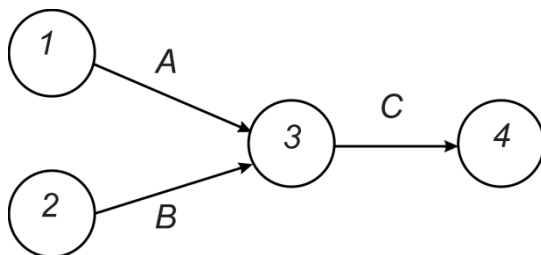


Рисунок 22 - Сходящиеся операции

Операции могут быть фиктивными, такую операцию обозначают пунктирной стрелкой. Фиктивная (мнимая) операция не содержит фактических работ, имеет нулевую продолжительность и обозначает только зависимости между различными операциями.

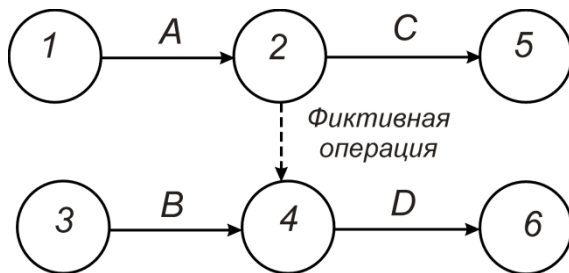


Рисунок 23 - Фиктивная операция

Сети позволяют выполнять анализ времени.

*Прямой путь.* Поскольку от начала до конца сети можно пойти различными путями, то сумма затрат времени будет зависеть от выбранного пути. В примере это 20, 47, 70 и 63 дней (Рисунок 24).



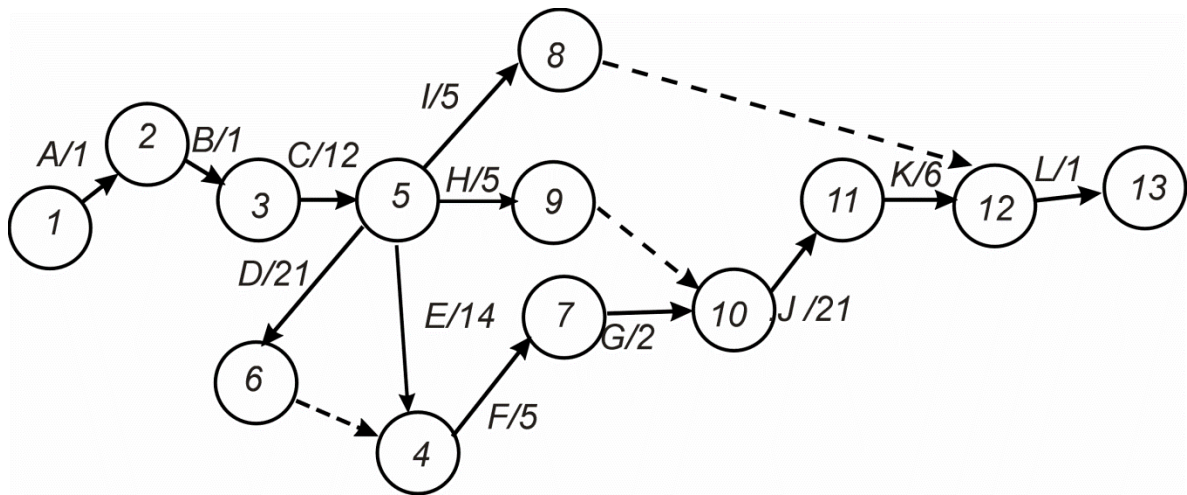


Рисунок 24 – ADM-сеть

При анализе прямого пути наиболее ранний срок выполнения события находят сложением оценок продолжительности предыдущих операций на пути, который занимает наибольшее время. Ранний срок окончания операции определяют как

$$EF = ES + T_o$$

где  $ES$  - ранний срок начала операции (early start – ES);

$EF$  - ранний срок окончания операции (early finish- EF);

$T_o$  - время выполнения операции.

$ES_i = ES_{i-1} + T_{i-1}$  на пути, который занимает наибольшее время.

*Обратный путь.* При анализе обратного пути определяют наиболее поздний допустимый срок начала операции. Резерв времени получают как разность между наиболее ранним и наиболее поздним сроком начала операции. На рисунке под каждым узлом наиболее поздний срок начала операции в числителе, наиболее ранний – в знаменателе (Рисунок 25). Поздний срок окончания операции определяют по формуле

$$LF = LS + T_o,$$

где  $LF$  - поздний срок окончания операции;

$LS$  - поздний срок начала операции.

$LS_i = LS_{i+1} - T_i$  на пути, который занимает наибольшее время.

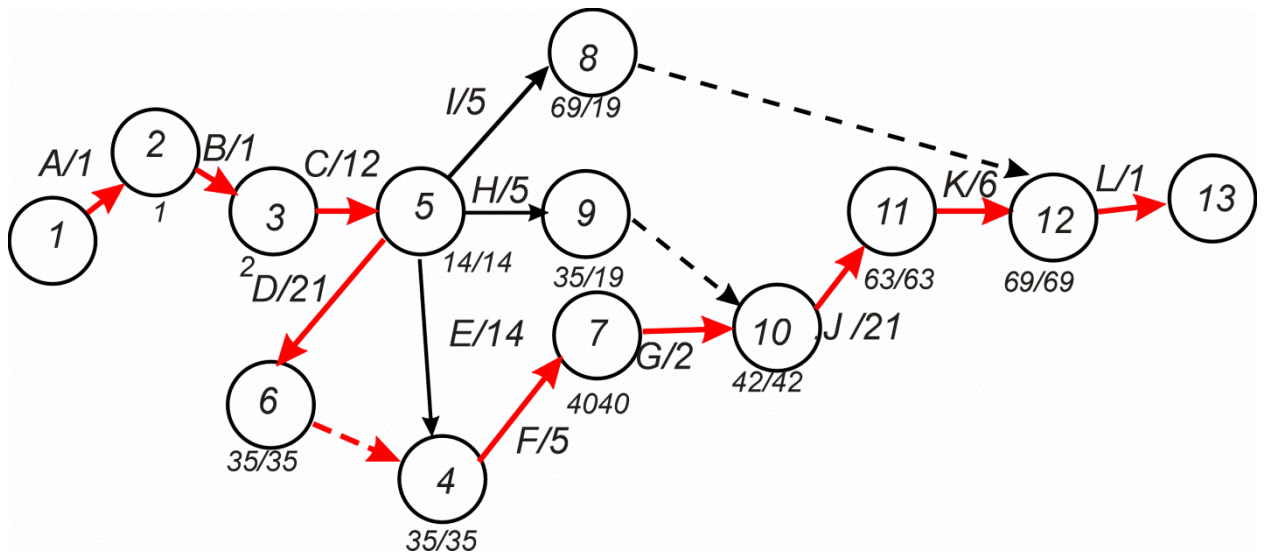


Рисунок 25 – Критический путь

Резерв времени определяют как  $T_{i\text{рез}} = LS_i - ES_i$

Всегда найдётся хотя бы одна цепочка событий, где наиболее ранние и наиболее поздние сроки совпадают, а резерв времени – нулевой. Эти события образуют *критический путь*. Для операций на критическом пути ранние и поздние сроки начала и окончания операций совпадают.

PDM-сети составляют на более позднем этапе планирования, когда основные проблемы решены и согласованы с использованием сетей стрелок. В PDM-сетях каждая операция – это небольшая таблица с параметрами операции.

Наиболее ранний срок начала	Оценка продолжительности	Наиболее ранний срок завершения
Номер операции		
Описание операции		
Наиболее поздний срок начала	Резерв времени	Наиболее поздний срок завершения

Каждой операции присваивают уникальный идентификационный номер (ID). Обычно это буквенно-цифровые коды, отражающие структуру проекта. Все операции соединяют линиями, которые обозначают только ограничения. В фиктивных операциях в сетях предшествования нет необходимости.

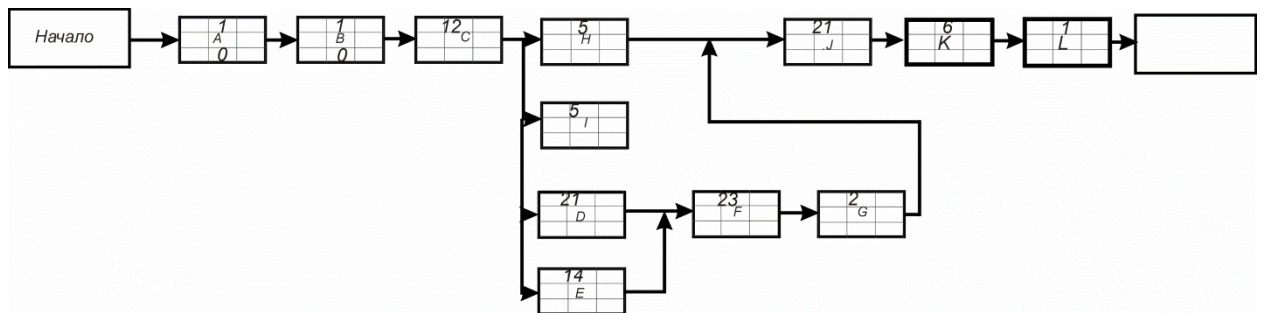


Рисунок 26 – Сеть предшествования

На практике сроки выполнения работ невозможно определить точно, всегда будут отклонения, вызванные неконтролируемыми причинами. Это вносит неопределённость в определение времени всего проекта. С учётом неопределённости может поменяться и критический путь. При неопределённости времени выполнения работ используют метод оценки и пересмотра проектов PERT (Project Evaluation and Review Technic). Метод предполагает  $\beta$ -распределение времени выполнения работы и нормальное распределение выполнения проекта в целом. Ожидаемую продолжительность операции определяют

$$t_o = \frac{t_{onm} + 4t_{нв} + t_{нec}}{6},$$

где  $t_o$  - оптимистический прогноз;

$t_{нec}$  - пессимистический прогноз;

$t_{нв}$  - наиболее вероятная продолжительность.

Дисперсию разброса отклонений от полученной величины определяют по формуле

$$\sigma_t^2 = \left( \frac{t_{нec} - t_{onm}}{6} \right)^2$$

Дисперсия времени выполнения всего проекта будет равна сумме дисперсий операций критического пути. Для приведённого примера (Таблица 10)

Таблица 10 – Время выполнения проекта

Код операции	Описание операции	Время, дней			$t_o$	$\sigma^2$
		$t_{нв}$	$t_{нec}$	$t_{онм}$		
A	Составление сметы затрат проекта	1	1	1	1,0	0,00
B	Согласование сметы	1	1	1	1,0	0,00
C	Подготовка конструкторской и технологической документации	12	14	11	12,2	0,25
D	Закупка необходимого оборудования	21	18	24	21	1,0
E	Реконструкция здания цеха	14	12	16	14,0	0,44
F	Монтаж оборудования	5	4	6	5,0	0,11
G	Пусконаладочные работы	2	2	3	2,2	0,03
H	Закупка материалов	5	4	6	5,0	0,11
I	Закупка комплектующих	5	4	6	5,0	0,11
J	Изготовление деталей и узлов	21	20	22	21,0	0,11
K	Сборка	6	5	7	6,0	0,11
L	Контроль качества	1	1	1	1,0	0,00
Сумма					70,3	2,28

Среднеквадратичное отклонение времени выполнения проекта будет

$$\sigma = \sqrt{\sigma^2} = \sqrt{2,28} = 1,51 \text{ дней}$$

### **Ресурсное планирование**

Работы проекта для своего выполнения требуют разнообразных ресурсов. В задачах управления проектами обычно выделяют два основных типа.

*Невоспроизводимые, складываемые, накапливаемые ресурсы* в процессе выполнения работ расходуются полностью, не допуская повторного использования. Не использованные в данный отрезок времени, они могут использоваться в дальнейшем. Иными словами, такие ресурсы можно накапливать с последующим расходом запасов. Поэтому их часто называют ресурсами типа «энергия». Примерами таких ресурсов являются топливо, предметы труда, средства труда однократного применения, а также финансы. В MS Project такой ресурс называется «материальным».

*Воспроизводимые, нескладываемые, ненакапливаемые ресурсы* в ходе работы сохраняют свою натурально-вещественную форму и по мере высвобождения могут

использоваться на других работах. Если эти ресурсы простаивают, то их неиспользование в данный отрезок времени не компенсируется в будущем, т. е. они не накапливаются. Поэтому ресурсы второго типа называют еще ресурсами типа «мощности». Примерами ресурсов типа «мощности» являются люди и средства труда многократного использования (машины, механизмы, станки и т. п.). В MS Project такой ресурс называется «трудовым».

*Функции потребности и наличия ресурсов.* Потребность операции в складированном ресурсе описывается функцией интенсивности затрат, показывающей скорость потребления ресурса в зависимости от фазы работы, либо функцией затрат, показывающей суммарный, накопленный объем требуемого ресурса в зависимости от фазы. Простейший вид функции затрат – разовое потребление в начале или в конце работы (невоспроизводимые ресурсы) или линейное равномерное потребление.

Потребность операции в нескладированном ресурсе задается в виде функции потребности, показывающей количество единиц данного ресурса, необходимых для выполнения работ, в зависимости от фазы.

Наряду с функциями потребности, характеризующими задачи проекта, необходимо рассматривать и функции наличия (доступности) ресурсов. Функции наличия задаются аналогично функциям потребности. Отличие заключается в том, что функции наличия задаются на проект в целом, так что их аргументом выступает не фаза работы, а время (рабочее или календарное). Проверка ресурсной реализуемости календарного плана требует сопоставления функций наличия и потребности в ресурсах проекта в целом.

Одним из преимуществ представления проекта в виде сетевой модели является возможность легко получать информацию о ресурсных потребностях на каждом промежутке времени.

В общем виде алгоритм ресурсного планирования проекта включает в себя три основных этапа:

- определение ресурсов (описание ресурса и определение максимально доступного количества данного ресурса);

- назначение ресурсов задачам;
- анализ расписания и разрешение возникших противоречий между требуемым количеством ресурса и количеством, имеющимся в наличии.

Поскольку наличие необходимых для выполнения работ ресурсов часто является ключевым фактором управления проектом, руководитель может разработать реальный план только в том случае, если описан набор доступных ресурсов.

Процесс назначения ресурсов заключается в указании для каждой работы требуемых ресурсов и определении их необходимого количества.

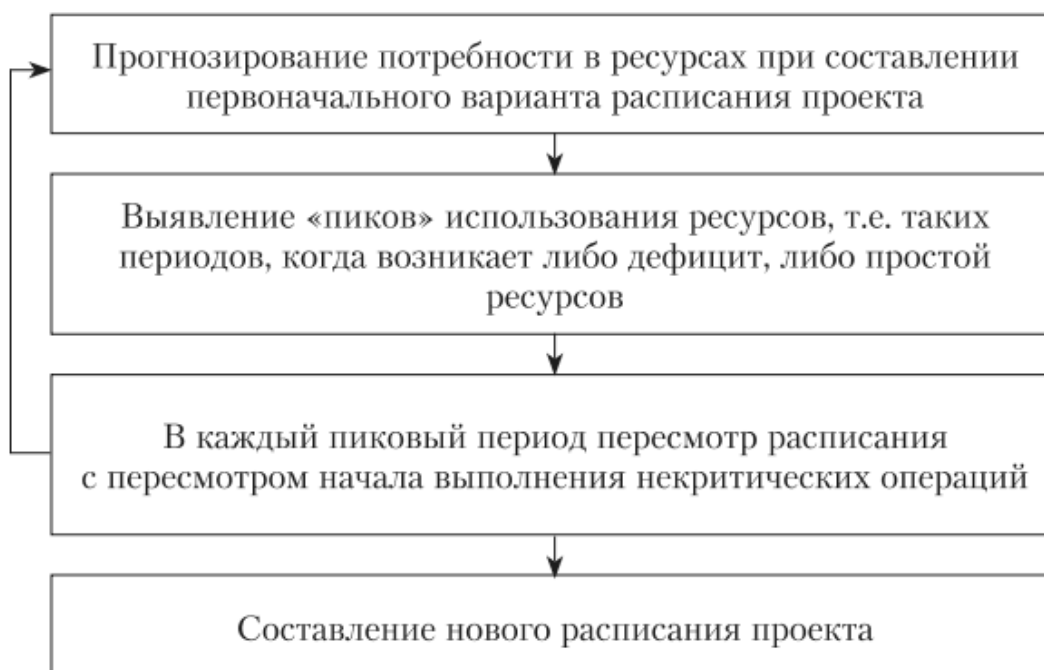


Рисунок 27 – Алгоритм распределения ресурсов проекта

*Ресурсное планирование при ограничении по времени* предполагает фиксированную дату окончания проекта и назначение на проект дополнительных ресурсов на периоды перегрузок.

*Планирование при ограниченных ресурсах* предполагает, что первоначально заданное количество доступных ресурсов не может быть изменено и является основным ограничением проекта. При данном подходе наличное количество ресурса остается неизменным, а разрешение конфликтных ситуаций производится за счет смещения даты окончания работ.

Информация, полученная на основе использования обоих этих подходов, позволяет руководителю проекта более обоснованно проводить переговоры, касающиеся дат окончания и ресурсного обеспечения с высшим руководством, руководством заказчика и функциональными менеджерами.

Даже в рамках каждого из этих двух подходов возможно применение различных критериев выравнивания ресурсов. Это может быть минимизация затрат, минимизация времени проекта, минимизация максимальных потребностей в ресурсах, максимальное использование ресурсов. Применяют несколько методов выравнивания: линейное программирование, эвристические методы, на основе аналогов.

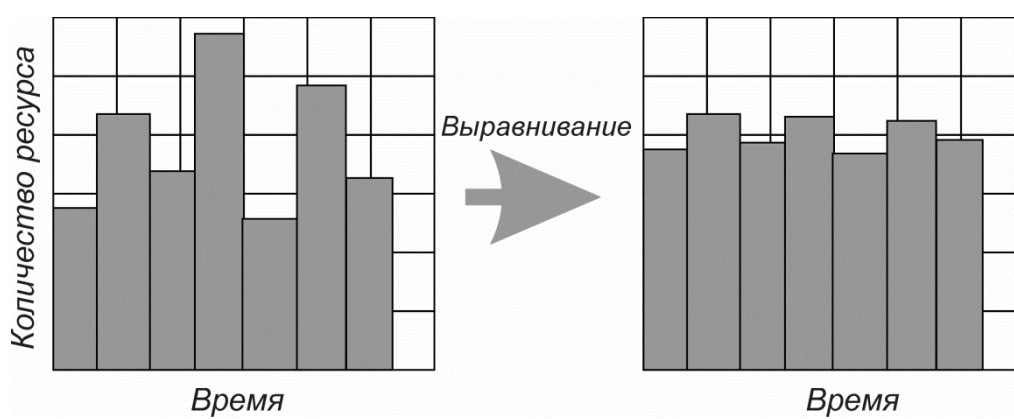


Рисунок 28 – Выравнивание ресурсов проекта

### ***Календарное планирование***

*Календарное планирование* используют для составления календарных графиков выполнения работ. Оно требует определенных входных данных. После их ввода производят процедуру прямого и обратного прохода по сети и вычисляют выходную информацию.

Для расчета календарного графика требуются следующие входные данные:

- набор работ;
- зависимости между работами;
- оценки продолжительности каждой работы;
- календарь рабочего времени проекта (продолжительность рабочего дня, количество смен, выходные и праздники);
- календари ресурсов;

- ограничения на сроки начала и окончания отдельных работ или этапов;
- календарная дата начала проекта.

Любое изменение даты начала проекта повлечет пересчет сроков выполнения каждой работы. Для процессов детального планирования даты начала проектов более низкого уровня или пакетов работ определяются на основании укрупненных планов. При наличии входных данных производится процедура расчета расписания вперед, если назначена дата начала работ, или назад, если задана дата окончания работ.

*Расчет расписания вперед* начинают с работ, не имеющих предшественников. В его ходе определяют **ранние даты** работ, под которыми понимают наиболее ранние возможные сроки начала и окончания работ при условии, что предыдущие работы завершены.

*Расчет расписания назад* начинают с работ, не имеющих последователей. В его ходе определяют **поздние даты** работ, под которыми понимаются наиболее поздние возможные сроки начала и окончания работ при условии, что дата завершения проекта не будет задержана.

На основании рассчитанных ранних и поздних дат начала работ определяются величины резервов времени каждой работы.

Результаты вычислений по МКП позволяют получить:

- общую продолжительность проекта и календарную дату его окончания. Для выявления командой приемлемых результатов с точки зрения целей возможно проведение дальнейших исследований по сценарию «что, если»;
- работы, лежащие на критическом пути. Любая задержка таких работ приведет к задержке даты завершения проекта. Все критические работы имеют резерв времени, в общем случае равный нулю, что означает, что их ранние и поздние сроки выполнения совпадают;
- ранние и поздние календарные даты начала и окончания каждой работы.



Для многих проектов уже на стадии временного анализа выясняется, что в поставленные директивные сроки проект выполнить будет очень сложно. Для получения приемлемых с точки зрения целей проекта сроков возможно проведение дальнейшей коррекции расписания по сценарию «что, если». Если расписание не укладывается в директивные сроки, то можно попытаться сократить сроки выполнения отдельных задач или изменить зависимости (ввести, например, где это возможно, зависимости с опережением времени).

### **Сметное планирование**

*Смета (оценка, предварительный расчет, estimate)* — документ, содержащий обоснование и расчет стоимости проекта, обычно на основе объемов работ проекта, требуемых ресурсов и цен. После согласования с заказчиком, руководством и т. п. смета становится бюджетом (budget). На основе сметы определяют не только стоимость проекта, но и организуют контроль и анализ расхода денежных средств на проект.

На современном этапе развития информационных технологий большая часть работ по составлению смет и календарно-сетевому планированию выполняется с использованием программного обеспечения.



Рисунок 29 – Сметное и календарное планирование

Взаимосвязь календарно-сетевое планирования и разработки сметной документации на разных уровнях управления представлена на рис. (Рисунок 29).

### ***Матрица ответственности***

Иерархическая структура работ (WBS) служит основой для понимания членами команды состава и зависимостей работ по проекту. Однако весь проект и любая его часть могут быть выполнены только в процессе согласованной деятельности участников проекта.

*Структурная схема организации (OBS) и матрица ответственности* являются двумя инструментами, призванными помогать руководителю проекта в создании команды, отвечающей целям и задачам проекта. OBS является описанием организационной структуры, необходимой для выполнения работ, определенных в WBS. Целью OBS является определение состава и распределение обязанностей исполнителей для работ, входящих в СРР. Использование этих структур в процессе построения матрицы ответственности можно видеть на рис. (Рисунок 30). Состав и порядок реализации работ во многом определяют форму организационной структуры, создаваемой для достижения целей проекта.

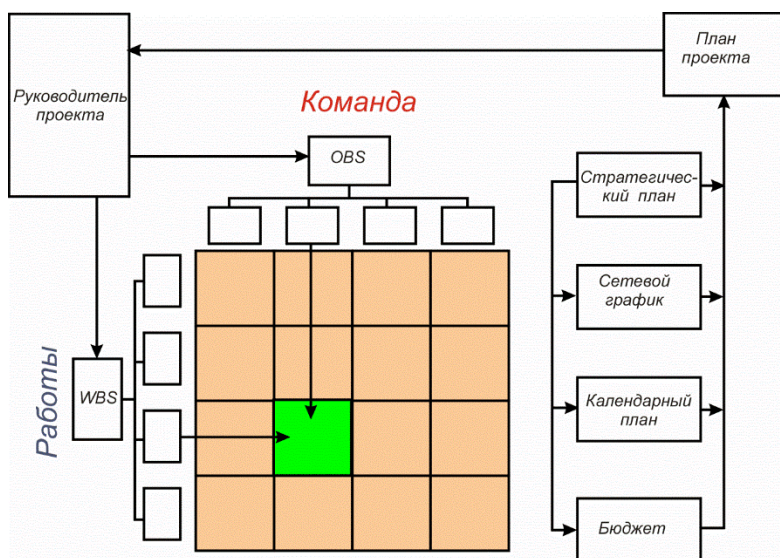


Рисунок 30 – Матрица ответственности

Матрица ответственности обеспечивает описание и согласование структуры ответственности за выполнение пакетов работ. Она представляет собой форму описания распределения ответственности за реализацию работ по проекту, с указанием

роли каждого из подразделений в их выполнении. Матрица содержит список пакетов работ WBS по одной оси, список подразделений и исполнителей, принимающих участие в выполнении работ, — по другой. Элементами матрицы являются коды видов деятельности (из заранее определенного списка) и (или) стоимость и продолжительность работ.

Таблица 11 – Матрица ответственности

Задачи	Исполнители							
	Сидоров	Директор по финансам	Главный конструктор	Бригадир строителей	Бригадир ремонтников	Начальник механического цеха	Начальник сборочного цеха	Руководитель проекта
Составление сметы	1							
Согласование сметы		1						
Закупка оборудования	21							
Реконструкция цеха				14				
Монтаж оборудования					5			
Пусконаладочные работы					2			
Закупка материалов	5							
Закупка комплектующих	5							
Изготовление деталей						21		
Сборка							6	
Контроль качества							1	
Мониторинг								70

Матрица может также отображать виды ответственности конкретных руководителей за те или иные работы. Кроме того, в матрице могут быть отображены

роли людей, не задействованных непосредственно в проекте, но которые могут оказывать поддержку в работе команды.

*Назначение ответственных происходит на этапе планирования, так как необходимо иметь точное представление не только о затратах, но и об имеющихся доступных ресурсах до того, когда план начнет выполняться. После того как все ресурсы будут определены, необходимо выяснить, каким образом их можно получить, в особенности это касается трудовых ресурсов с требуемой квалификацией. Исполнители конкретных работ по проекту должны быть доставлены в нужное место и в определенное время и иметь при этом все необходимое для их выполнения.*

### **Программное обеспечение планирования**

В настоящее время предлагают много программ для работы с проектами. Наиболее доступная из них – Microsoft Project. Это приложение интегрируется в пакет Microsoft Office.

Как правило, приложение для работы с проектами представляет собой специфическую базу данных, хранящую данные о задачах, ресурсах и назначениях.

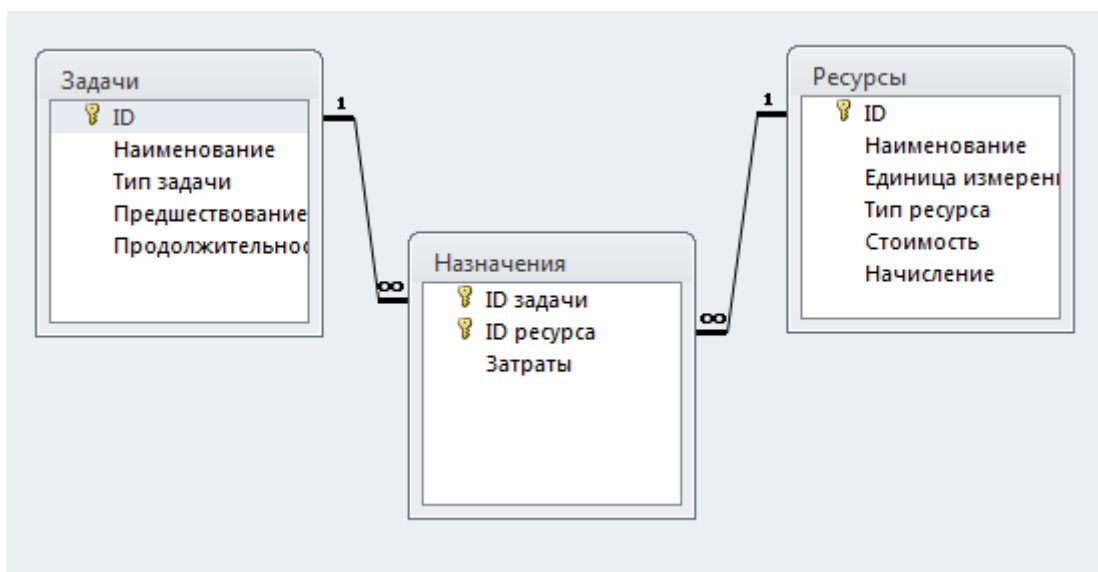


Рисунок 31 – Схема данных

Работу начинают со сведений о проекте (Рисунок 32).

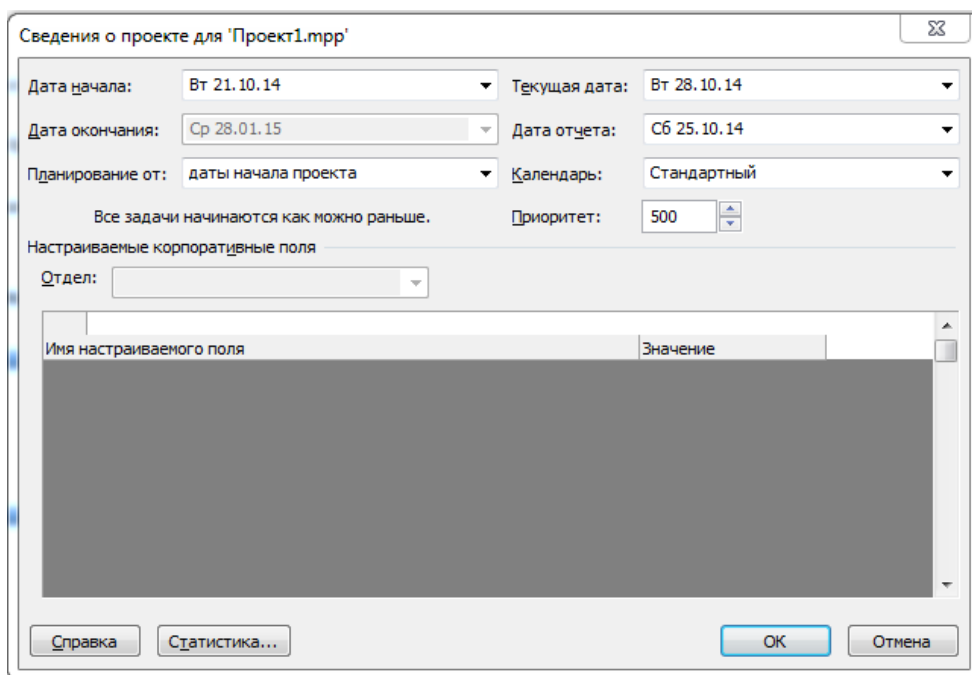


Рисунок 32 – Окно сведений о проекте

В окне сведений задают самые общие данные о проекте: планирование от даты начала или даты окончания, календарь проекта. Затем, используя WBS, вводят задачи и их параметры. Получается «скелетный» план. Затем задают связи между задачами. Связи могут быть:

- окончание-начало;
- начало-начало (задачи должны начинаться одновременно);
- окончание-окончание (задачи должны заканчиваться одновременно);
- начало-окончание (вторая задача не может закончиться, пока не началась первая).

Задача может быть типа «гамак». В этой задаче начало связано с началом определённой задачи, а окончание – с окончанием другой задачи. При задании связей можно использовать задержки и опережения.

Фазой считают задачу, которая включает подчинённые задачи, и выполнение всех подчинённых задач означает выполнение задачи-фазы.

Закупка необходимого оборудования	21 дней
Договор с поставщиком	5 дней
Отслеживание отгрузки	13 дней
Приём и оформление груза	3 дней
Оборудование получено	0 дней

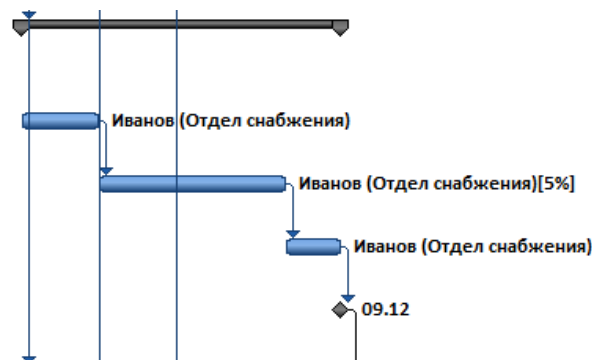


Рисунок 33 – Фаза

Задачей может быть веха, для этого в свойствах задачи в специальном поле ставят флажок. Веха, как правило, имеет нулевую продолжительность.

В свойствах задачи указывают тип задачи (фиксированное время, фиксированная трудоёмкость, фиксированный объём ресурсов), календарь, тип ограничения и прочее. Задача может иметь свой собственный календарь. Задачи приобретают вид гистограмм. Часто добавляют суммарную задачу, означающую весь проект.

Затем составляют список ресурсов.

Сидоров (Финансовый отдел)	Трудовой		100%	1 800,00р./ч	3 600,00р./ч	0,00р.	По окончании	Стандартный
Директор по финансам	Трудовой		100%	400,00р./ч	800,00р./ч	0,00р.	По оконча	Стандартный
Конструкторско-технол	Трудовой		100%	2 800,00р./ч	5 600,00р./ч	0,00р.	По оконча	Стандартный
Бригада строителей	Трудовой		100%	1 600,00р./ч	3 200,00р./ч	0,00р.	По оконча	Стандартный
Иванов (Отдел снабжения)	Трудовой		100%	800,00р./ч	1 600,00р./ч	0,00р.	По окончании	Стандартный
Ремонтная бригада	Трудовой		100%	1 000,00р./ч	2 000,00р./ч	0,00р.	По оконча	Стандартный
Механический цех	Трудовой		100%	12 000,00р./ч	20 000,00р./ч	0,00р.	Пропорци	Стандартный
Сборочный цех	Трудовой		100%	14 000,00р./ч	24 000,00р./ч	0,00р.	Пропорци	Стандартный
Цемент	Материальный	кг		60,00р.		800,00р.	В начале	
Кирпич	Материальный	штука		5,00р.		400,00р.	Пропорци	
Арматура	Материальный	метр		50,00р.		400,00р.	Пропорци	
Петров (Отдел снабжения)	Трудовой		100%	800,00р./ч	1 600,00р./ч	0,00р.	Пропорци	Стандартный
Руководитель проекта	Трудовой		100%	0,00р./ч	0,00р./ч	0,00р.	Пропорци	Стандартный
Сырьё	Материальный	т		8 000,00р.		0,00р.	Пропорци	
Комплектующие	Материальный	комплект		22 000,00р.		0,00р.	Пропорци	

Рисунок 34 – Ресурсы

Для каждого ресурса задают тип, единицу измерения, максимальный объём использования, стандартную ставку, ставку сверхурочных (для трудовых ресурсов), затраты на использование, календарь.

Теперь можно перейти к назначению ресурсов задачам.

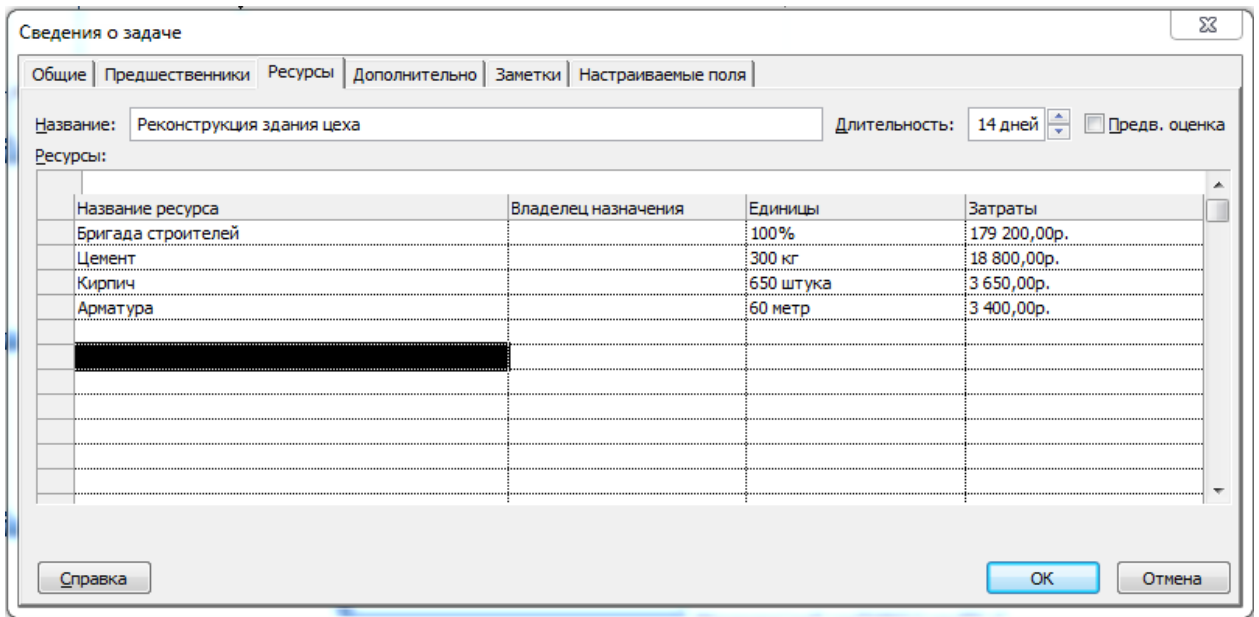


Рисунок 35 – Назначение ресурсов

Выравнивание ресурсов, устранение конфликтов и превышения доступности ресурсов можно выполнять в автоматическом режиме. При выравнивании может измениться время проекта, его стоимость, могут потребоваться дополнительные ресурсы.

Отчёты и диаграммы проекта позволяют получать сведения о расходах и стоимости проекта, его бюджет, загрузку ресурсов и прочее.

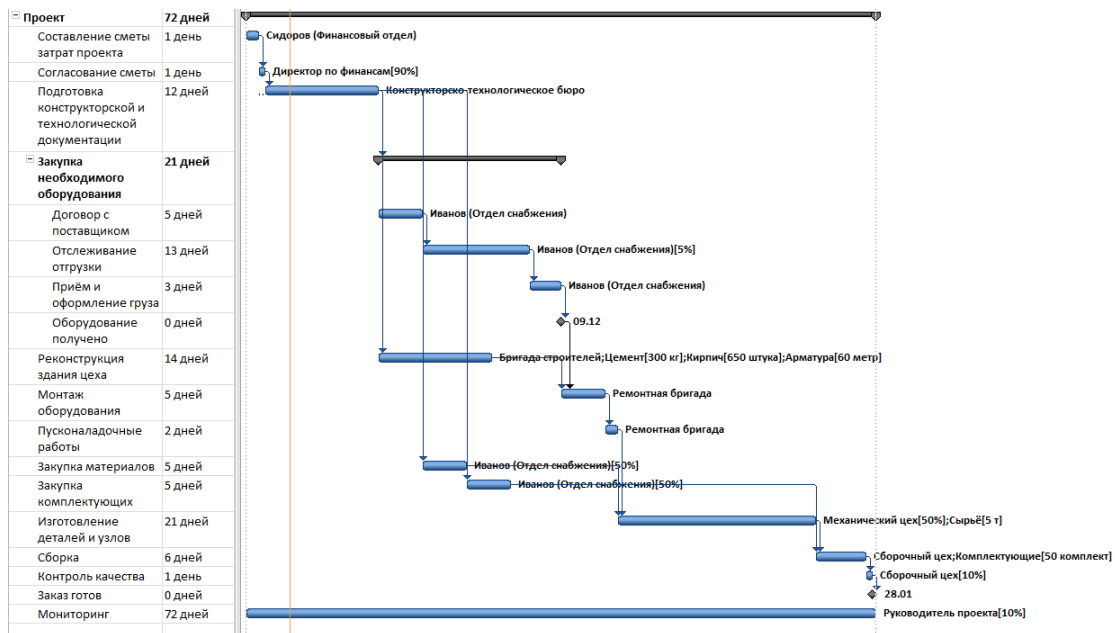


Рисунок 36 – Диаграмма Ганта для проекта

### III УПРАВЛЕНИЕ ПРОЕКТОМ

#### 6 Управление стоимостью и регулирование проекта

##### План

1. Основные принципы управления стоимостью проекта
2. Оценка стоимости проекта
3. Бюджетирование
4. Методы управления стоимостью проекта
5. Отчётность по затратам
6. Мониторинг работ по проекту
7. Управление изменениями

##### ***Основные принципы управления стоимостью проекта***

*Стоимость проекта* определяется совокупностью стоимостей ресурсов проекта, стоимостями и временем выполнения работ проекта. Оценка всех затрат по проекту эквивалентна оценке общей стоимости проекта.

*Управление стоимостью проекта* включает в себя процессы, необходимые для обеспечения и гарантии того, что проект будет выполнен в рамках утвержденного бюджета. В контексте настоящей главы управление стоимостью и управление затратами практически являются тождественными понятиями. Целями системы управления стоимостью (затратами) является разработка политики, процедур и методов, позволяющих осуществлять планирование и своевременный контроль затрат.

*Управление стоимостью (затратами) проекта* включает в себя следующие процессы:

- оценку стоимости проекта;
- бюджетирование проекта, т. е. установление целевых показателей затрат на реализацию проекта;
- контроль стоимости (затрат) проекта, постоянной оценки фактических затрат, сравнения с ранее запланированными в бюджете и выработки мероприятий корректирующего и предупреждающего характера.



Основным документом, с помощью которого осуществляется управление стоимостью проекта, является *бюджет*. Бюджетом называется директивный документ, представляющий собой реестр планируемых расходов и доходов с распределением по статьям на соответствующий период времени. Бюджет является документом, определяющим ресурсные ограничения проекта, поэтому при управлении стоимостью на первый план выходит затратная его составляющая, которую принято называть сметой проекта.

*Смета проекта* — документ, содержащий обоснование и расчет стоимости проекта (контракта), обычно на основе объемов работ проекта, требуемых ресурсов и цен.

№	Наименование	Ед. изм.	Расч. кол.	Козф.	Кол.	Цена за ед.	Цена в исх. валюте	Цена в основ. валюте
Панели: Материалы основы								
1	Под орех двусторонняя	метр кв.	7.417	1.2	8.9	201.25 руб.	1791.19 руб.	1791.19 руб.
2	Зеркало 4 мм	метр кв.	0.409	1.1	0.45	700.00 руб.	315.12 руб.	315.12 руб.
3	ДВП 4	метр кв.	1.948	1.15	2.24	30.00 руб.	67.19 руб.	67.19 руб.
Панели: Материалы кромок								
4	Черный шпон	метр	41.893	1.1	46.083	57.50 руб.	2649.76 руб.	2649.76 руб.
5	Пленка под орех	метр	8.912	1.1	9.803	2.00 руб.	19.61 руб.	19.61 руб.
Крепёж								
6	Полкодержатель D5	шт.	78	1	78	0.27 руб.	21.27 руб.	21.27 руб.
7	Шкант 6x32	шт.	4	1	4	0.08 руб.	0.32 руб.	0.32 руб.
8	Винт кон. 6x55	шт.	8	1	8	1.00 руб.	8.00 руб.	8.00 руб.
9	Стяжка ФС 16	шт.	16	1	16	1.44 руб.	23.00 руб.	23.00 руб.
Расчётная цена: 4895.46 руб.    Наценка %: 0.00    Итоговая цена: 4895.46 руб.								

Рисунок 37 – Работа программы составления сметы

Одним из способов, позволяющих управлять затратами проекта, является использование структуры счетов затрат (планов счетов).

Каждый счёт состоит из двух частей: дебета (левая сторона) счета и кредита (правая сторона). Основным принципом учёта при этом является выполнение в любой момент времени равенства по всем счетам (уравнения баланса):

$$\text{Активы} = \text{Пассивы}$$

Активы отражают информацию (состав и стоимость) имущества и имущественных прав организации на определённую дату. Пассивы указывают на источники возникновения активов.

Приложение № 5  
к приказу Министерства финансов  
Российской Федерации  
от 02.07.2010 № 66н  
(в ред. Приказа Минфина России  
от 17.08.2012 № 113н)

**Формы бухгалтерского баланса и отчета о прибылях и убытках  
субъектов малого предпринимательства**

**Бухгалтерский баланс**  
на 31 декабря **20 12** г.

Форма по ОКУД  
Дата (число, месяц, год)

Организация ООО "Пассив" по ОКПО  
Идентификационный номер налогоплательщика \_\_\_\_\_ ИНН  
Вид экономической деятельности производство по ОКВЭД  
Организационно-правовая форма/форма собственности общество  
с ограниченной ответственностью по ОКОПФ/ОКФС  
Единица измерения: тыс. руб. (~~млн. руб.~~) по ОКЕИ  
Местонахождение (адрес) г. Москва  
улица Енисейская, д.1

Коды		
0710001		
15	03	2013
51268891		
7715221040		
21.11		
65	16	
384 ( <del>385</del> )		

Наименование показателя	Код	На 31 декабря 20 12 г. <sup>1</sup>	На 31 декабря 20 11 г. <sup>2</sup>	На 31 декабря 20 10 г. <sup>3</sup>
<b>АКТИВ</b>				
Материальные внеоборотные активы	1150	120	100	80
Нематериальные, финансовые и другие внеоборотные активы	1170 *	-	-	-
Запасы	1210	70	45	20
Денежные средства и денежные эквиваленты	1250	100	100	22
Финансовые и другие оборотные активы	1230 **	182	175	114
<b>БАЛАНС</b>	<b>1600</b>	<b>472</b>	<b>420</b>	<b>236</b>
<b>ПАССИВ</b>				
Капитал и резервы	1300	210	160	120
Долгосрочные заемные средства	1410	-	-	-
Другие долгосрочные обязательства	1450	-	-	-
Краткосрочные заемные средства	1510	-	-	-
Кредиторская задолженность	1520	260	260	116
Другие краткосрочные обязательства	1550	-	-	-
<b>БАЛАНС</b>	<b>1700</b>	<b>472</b>	<b>420</b>	<b>236</b>

\* Код показателя может быть 1110; 1120; 1130; 1140; 1160; 1180; 1190.  
\*\* Код показателя может быть 1220; 1240; 1260.

Руководитель Иванов И.И.Иванов Главный бухгалтер Петрова А.П.Петрова  
(подпись) (расшифровка подписи) (подпись) (расшифровка подписи)

" 15 " марта 20 13 г.

Рисунок 38 - Баланс

Все изменения оформляют в виде двойных записей. Каждая двойная запись — проводка — изменяет обе эти части, обязательно сохраняя баланс. Увеличение активов отражается в дебете счетов, увеличение пассивов в их кредите. Действует закон сохранения: сумма дебетов всех счетов всегда равна сумме их кредитов (обеспечивая нулевое общее сальдо).

Главное: метод двойной записи позволяет отследить источники получения и направления расходования средств: например, расходование денежных средств (отражаемое по кредиту счёта «Денежные средства») сопровождается сокращением кредиторской задолженности (в дебете счёта «Кредиторская задолженность») или увеличением сумм выданных авансов (в дебете счёта «Авансы выданные»). Также это позволяет через бухгалтерский баланс показать сводное финансовое положение организации.

Сметы составляют для каждой работы, используя иерархическую структуру работ (WBS). Для выполнения работ требуются ресурсы, которые могут выражаться как в труде рабочих, материалах, оборудовании, так и в виде денежных затрат, когда нет необходимости или возможности знать, какие конкретно ресурсы их составляют. На стадии формирования бюджета работы все ресурсы, привлекаемые для ее выполнения, списываются на различные статьи затрат.

Так как структура счетов затрат разрабатывается по принципам декомпозиции, то путем агрегирования информации со счетов нижних уровней структуры можно получить данные о затратах на требуемом уровне детализации, вплоть до верхнего, характеризующего бюджет проекта.

При выполнении работ проекта фактическая информация о затратах также учитывается на соответствующих счетах затрат, что позволяет на соответствующих уровнях детализации проводить сравнение запланированных затрат (бюджетных) с фактическими.

Управление стоимостью осуществляется на протяжении всего жизненного цикла проекта. Это находит отражение в современной концепции управления стоимостью проекта — *управления стоимостью на протяжении проекта* (life-cycle costing — LCC).

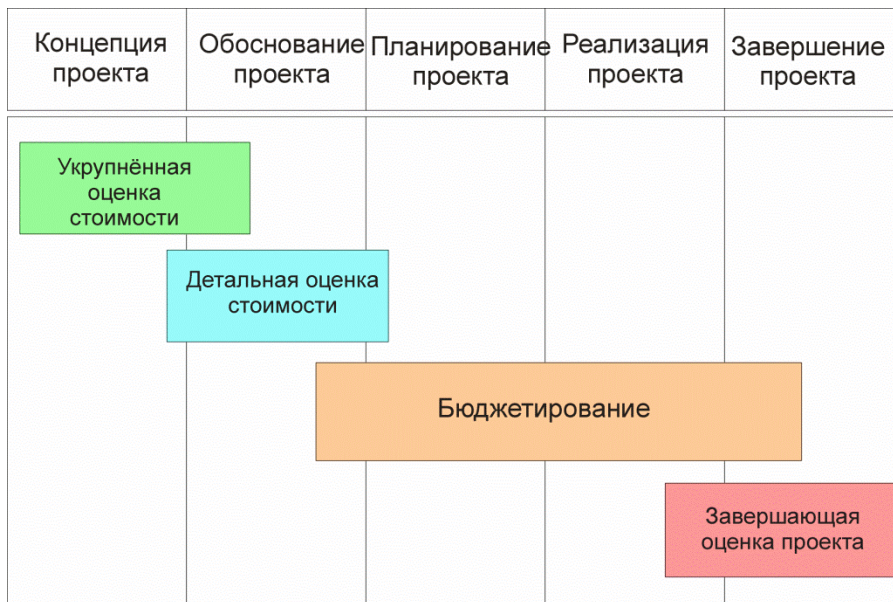


Рисунок 39 – Управление стоимостью на протяжении жизненного цикла проекта



Рисунок 40 – Распределение затрат в течение жизненного цикла проекта

### **Оценка стоимости проекта**

*Стоимость проекта определяется ресурсами, необходимыми для выполнения работ, в том числе:*

- оборудование (покупка, взятие в аренду, лизинг);
- приспособления, устройства и производственные мощности;
- рабочий труд (штатные сотрудники, нанятые по контракту);
- расходные товары (канцелярские принадлежности и т. д.);
- материалы;

- обучение, семинары, конференции;
- субконтракты;
- перевозки и т. д.

Таблица 12 – Оценка стоимости проекта

Стадия проекта	Вид оценки	Цель оценок	Погрешность, %
Концепция проекта	Предварительная	Оценка жизнеспособности/финансовой реализуемости проекта	25-40
	Оценка жизнеспособности/ реализуемости проекта		
Обоснование инвестиций	Факторная Укрупненный расчет стоимости/ предварительная смета	Сопоставление планируемых затрат с бюджетными ограничениями, основа для формирования предварительного бюджета	20-30
Технико-экономическое обоснование	Приближенная Сметно-финансовый расчет	Принятие окончательного инвестиционного решения, финансирование проекта. Проведение переговоров и тендеров, основа для формирования уточненного бюджета	15-20
Тендеры, переговоры и контракты			
Разработка рабочей документации	Окончательная Сметная документация	Основа для расчетов и для управления стоимостью проекта	3-5
Реализация проекта	Фактическая По уже реализованным работам	Оценка стоимости уже произведенных работ	0
	Прогнозная По предстоящим работа	Оценка стоимости работ, предстоящих к реализации	3-5
Сдача в эксплуатацию	Фактическая		0
	Прогнозная		3-5
Эксплуатация	Фактическая		0
	Прогнозная		3-5
Завершение проекта	Фактическая	Полная оценка стоимости проекта	0

Все затраты можно классифицировать как:

- прямые и накладные расходы;
- повторяющиеся и единовременные. Например, ежемесячные платежи за использование производственных мощностей — повторяющиеся затраты, закупка комплекта оборудования — единовременные затраты;

- постоянные и переменные по признаку зависимости от объема работ;
- плату за сверхурочное рабочее время.

Структура стоимости проекта в разрезе статей затрат обычно базируется на структуре плана счетов проекта, представляющего собой декомпозицию затрат от самого верхнего уровня стоимости всего проекта до нижнего уровня стоимости одной единицы ресурсов. Для конкретного проекта выбирается свой план счетов или семейство таковых. В качестве базовых вариантов могут использоваться бухгалтерские планы счетов.

Различают три вида затрат:

- обязательства;
- бюджетные затраты (сметная стоимость работ, распределенная во времени);
- фактические затраты (отток денежной наличности).

*Обязательства* возникают, например, при заказе каких-либо товаров или услуг заблаговременно до момента их использования в проекте. В результате выставляются счета, оплата по которым может производиться либо в момент готовности товаров к поставке, либо в момент его получения, либо согласно принятой в организации политики оплат. В любом случае при заказе бюджет уменьшается на сумму этого заказа. В ряде случаев она не учитывается до момента получения счета, что некорректно отражает текущее состояние бюджета. В связи с этим возникает потребность в системе планирования и учета обязательств проекта. Кроме выполнения своих основных функций, данная система позволит прогнозировать будущие выплаты.

*Бюджетные затраты* характеризуют расходы, планируемые при производстве работ.

*Фактические затраты* отражают расходы, возникающие при выполнении работ проекта, либо в момент выплаты денежных средств.

## **Бюджетирование**

Под *бюджетированием* понимается определение стоимостных значений выполняемых в рамках проекта работ и проекта в целом, процесс формирования бюджета проекта, содержащего установленное (утвержденное) распределение затрат по видам работ, статьям затрат, по времени выполнения работ, по центрам затрат или по иной структуре. Структура бюджета определяется планом счетов стоимостного учета конкретного проекта. Бюджет может быть сформирован как в рамках традиционного бухгалтерского плана счетов, так и с использованием специально разработанного плана счетов управленческого учета. Практика показывает, что в большинстве случаев бухгалтерского плана счетов бывает недостаточно. Для каждого конкретного проекта требуется учет определенной специфики с точки зрения управления стоимостью, поэтому каждый проект должен иметь свой уникальный план счетов, но который базируется на установившихся показателях управленческого учета.

Бюджетирование является планированием стоимости, т. е. определением плана затрат: когда, сколько и за что будут выплачиваться денежные средства.

Таблица 13 – Виды бюджетов

Стадия проекта	Вид бюджета	Назначение бюджета	Погрешность, %
Концепция проекта	Бюджетные ожидания	Предварительное планирование платежей и потребности в финансах	25-40
Обоснование инвестиций Технико-экономическое обоснование	Предварительный бюджет	Обоснование статей затрат, обоснование и планирование привлечения и использования финансовых средств	15-20
Тендеры, переговоры и контракты	Уточненный бюджет	Планирование расчетов с подрядчиками и поставщиками	8-10
Разработка рабочей документации	Окончательный бюджет	Директивное ограничение использования ресурсов	5-8
Реализация проекта Сдача в эксплуатацию Эксплуатация Завершение проекта	Фактический бюджет	Управление стоимостью (учет и контроль)	0-5

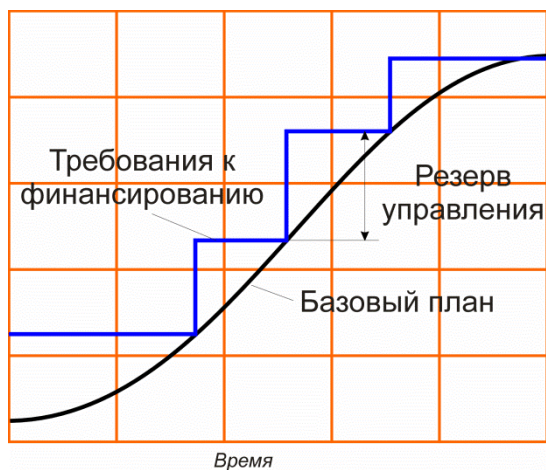


Рисунок 41 – Требования к финансированию проекта

### **Методы управления стоимостью проекта**

Контроль стоимости проекта возникает из-за влияния факторов, обуславливающих отклонения от ранее запланированного бюджета, и направлен на управление изменениями в стоимости проекта с целью снижения отрицательных аспектов и увеличения позитивных последствий изменения стоимости проекта. Контроль стоимости проекта включает:

- мониторинг стоимостных показателей реализации проекта с целью обнаружения отклонений от бюджета;
- управление изменениями в бюджете с целью обеспечения выполнения бюджета;
- предотвращение ранее запланированных ошибочных решений;
- информирование всех заинтересованных лиц о ходе выполнения проекта с точки зрения соблюдения бюджета.

Контроль стоимости проекта имеет две составляющие: учетную - оценку фактической стоимости выполненных работ и затраченных ресурсов, и прогнозную - оценку будущей стоимости проекта. Базовыми показателями, используемыми при контроле стоимости проекта, являются следующие:

- *необходимо для завершения (НДЗ)*: устанавливается оценка затрат, которые предстоят для завершения работы или проекта;



- *расчетная стоимость (PC)*: оценка общей стоимости, которую будет иметь работа или проект при завершении. Расчетная стоимость вычисляется как сумма фактических затрат на текущую дату и НДС;

Существуют два основных метода контроля стоимости: *традиционный* метод и метод *освоенного объема*.

Традиционный метод контроля использует следующие значения:

*Плановые (бюджетные) затраты* — BCWS (Budgeted Cost of Work Scheduled). Это бюджетная стоимость работ, запланированных в соответствии с расписанием, или количество ресурса, предполагаемые для использования к текущей дате.

*Фактические затраты* — ACWP (Actual Cost of Work Performed). Это стоимость фактически выполненных работ на текущую дату или количество ресурса, фактически потраченное на выполнение работ до текущей даты. Фактические затраты не зависят от плановых показателей по затратам или потреблению ресурсов.

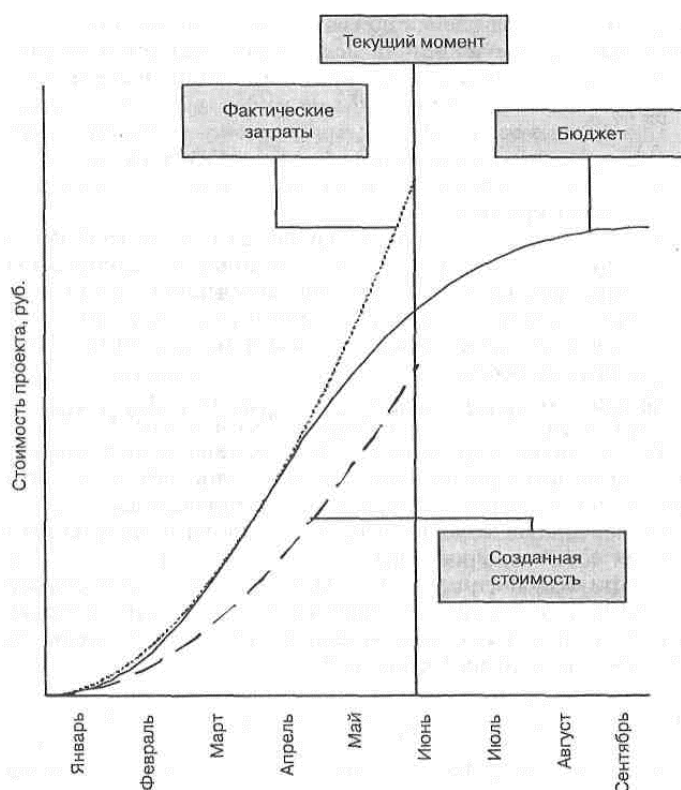


Рисунок 42 - Традиционный метод контроля

*Расхождение по затратам* при традиционном методе рассчитывается как разница между фактическими и плановыми затратами.

Основной недостаток традиционного метода заключается в том, что он не учитывает, какие работы были фактически выполнены за счет потраченных денежных средств.

*Метод освоенного объема* основан на определении отношения фактических затрат к объему работ, которые должны быть выполнены к определенной дате. При этом учитывается информация по стоимости, плановому и фактическому графику работ и дается обобщенная оценка по состоянию работ на текущий момент. Выявленные тенденции используются для прогноза будущей стоимости объема работ при завершении и определении факторов, оказывающих влияние на график выполнения работ.

При анализе освоенного объема используют три показателя для определения расхождения в графике работ и стоимости:

- *плановые* (бюджетные) затраты — BCWS;
- *фактические затраты* — ACWP;
- *освоенный объем* — BCWP (Budgeted Cost of Work Performed). Это плановая стоимость фактически выполненных. Освоенный объем не зависит от фактически произведенных затрат по работе.

Так как метод освоенного объема учитывает фактор времени, то он позволяет определить как реальное отклонение по затратам, так и отставание по графику выполнения работ.

Отклонение по затратам (перерасход денежных средств CV – Cost Variance) представляет собой величину, полученную из разности фактической стоимости выполненных работ (ACWP) и плановой стоимости выполненных работ (BCWP).

$$CV = ACWP - BCWP$$

Отставание от графика определяется разностью между плановой стоимостью работ по графику (BCWS) и плановой стоимостью выполненных работ (BCWP).

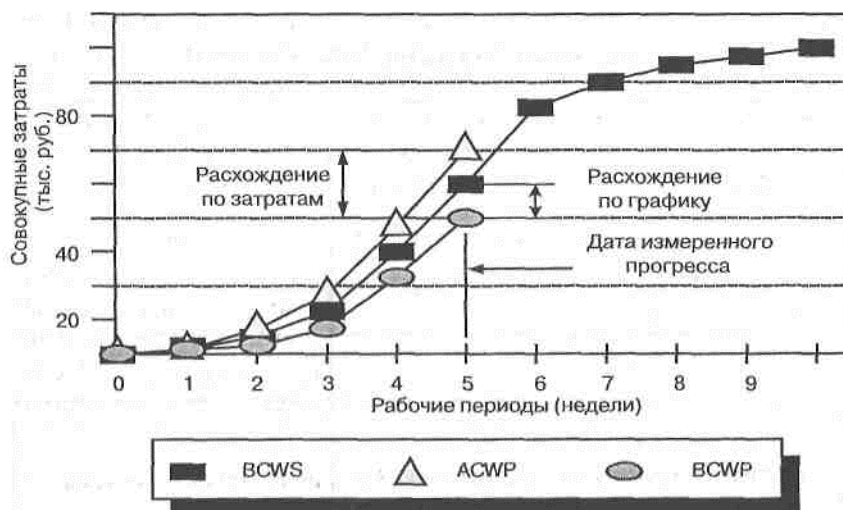


Рисунок 43 – Метод освоенного объема

Основным достоинством методики освоенного объема является возможность «раннего обнаружения» (обнаружения на ранних стадиях реализации проекта) несоответствия фактических показателей проекта плановым, прогнозирования на их основе результатов выполнения проекта и принятия своевременных корректирующих воздействий, вплоть до прекращения проекта.

Допустим, бюджет проекта составляет \$100 млн. На выполнение работ до текущей даты планировалось израсходовать \$25 млн, а фактически было израсходовано \$22 млн., т. е. BCWS = 25, а ACWP = 22. При этом, согласно плану, на выполнение работ нужно было израсходовать 20 ед., т. е. BCWP = 20.

В соответствии с традиционным подходом отклонение по затратам составляет  $25 - 22 = 3$  млн., т. е. наблюдается экономия. В соответствии с методом освоенного объема реальное отклонение по затратам составляет  $20 - 22 = 2$  млн., т. е. имеет место перерасход денежных средств. При этом отклонение от графика расхода денежных средств составляет  $25 - 20 = 5$  млн., что говорит об отставании реального хода выполнения проекта от запланированного на 20%.

### ***Отчётность по затратам***

Отчетность обеспечивает основу для координации работ, оперативного планирования и управления. Исходной информацией для отчетности являются данные о планируемых затратах работ и фактических расходах на их выполнение.

*На стадии планирования* проекта формируют отчеты о бюджетной стоимости работ, распределении бюджетных средств по счетам затрат.

*На стадии контроля*, как правило, собираются стоимостные данные о:

- трудозатратах;
- материалах;
- других прямых издержках;
- перерасходе денежных средств.

Значения фактических затрат (ACWP) и освоенного объема (BCWP) для каждой работы являются основными элементами, на которых строится отчетность о состоянии затрат. Эти данные собираются на уровне счетов затрат и попадают в отчеты. Обычно эти отчеты подготавливают ежемесячно для каждого уровня WBS в зависимости от требуемого уровня агрегирования информации. В дополнение к ним формируют еженедельные отчеты о фактических трудовых затратах, на основе которых можно проводить анализ использования человеческих ресурсов.

### ***Мониторинг работ по проекту***

*Мониторинг* — контроль, слежение, учет, анализ и составление отчетов о фактическом выполнении проекта в сравнении с планом.

Первый шаг в процессе контроля заключается в сборе и обработке данных по фактическому состоянию работ. Руководство обязано непрерывно следить за ходом выполнения проекта, определять степень завершенности работ и исходя из текущего состояния делать оценки параметров выполнения будущих работ. Для этого необходимо иметь эффективные обратные связи, дающие информацию о достигнутых результатах и затратах.

Эффективным средством сбора данных являются заполненные фактическими данными и возвращенные наряды на выполнение работ или специальные отчеты, заполняемые исполнителями.

При разработке системы сбора информации менеджер проекта должен в первую очередь определить состав собираемых данных и периодичность сбора. Ре-

шения по данным вопросам зависят от задач анализа параметров проекта, периодичности проведения совещаний и выдачи заданий. Детальность анализа в каждом конкретном случае определяется исходя из целей и критериев контроля проекта. Например, если основным приоритетом является своевременность выполнения работ, то методы контроля использования ресурсов и затрат можно задействовать в ограниченном виде.

Методы контроля фактического выполнения подразделяются на:

- *метод простого контроля*, который также называют методом «0—100», поскольку он отслеживает только моменты завершения детальных работ (существуют только две степени завершенности работы: 0% и 100%). Другими словами, считается, что работа выполнена только тогда, когда достигнут ее конечный результат;
- *метод детального контроля*, который предусматривает выполнение оценок промежуточных состояний выполнения работы (например, завершенность детальной работы на 50% означает, что, по оценкам исполнителей и руководства, цели работы достигнуты наполовину). Данный метод более сложный, поскольку требует от менеджера оценивать процент завершенности для работ, находящихся в процессе выполнения. Для этого организации, реализующие проекты разрабатывают свои внутрикорпоративные шкалы для оценки степени выполнения работ. Как правило, эта информация является закрытой, так как содержит данные о применяемых в организации технологиях выполнения работ и специфичной для каждого конкретного проекта и выполняющей его организации.

Таблица 14 – Критерии контроля

Критерий контроля	Количественные данные	Качественные данные
Время и стоимость	Планируемая дата начала/окончания Фактическая дата начала/окончания Объем выполнения работ Объем предстоящих работ Другие фактические затраты Другие предстоящие затраты	
Качество		Проблемы качества
Организация		Внешние задержки Проблемы внутренней координации ресурсов
Содержание работы		Изменения в объеме работ Технические проблемы

### ***Управление изменениями***

*Управление изменениями* представляет собой процесс прогнозирования и планирования будущих изменений, регистрации всех потенциальных изменений (в содержании проекта, спецификации, стоимости, плане, сетевом графике и т. д.) для детального изучения, оценки последствий, одобрения или отклонения, а также организации мониторинга и координации исполнителей, реализующих изменения в проекте.

Под изменением понимается замещение одного решения другим вследствие воздействия различных внешних и внутренних факторов при разработке и реализации проекта. Изменения могут вноситься в различные разделы проекта. Инициировать изменения могут и заказчик, и инвестор, и проектировщик, и подрядчик. Заказчик, как правило, вносит изменения, улучшающие конечные технико-экономические характеристики проекта. Проектировщик может вносить изменения в первоначальную проектно-сметную документацию, спецификации. Подрядчик по ходу реализации проекта вносит изменения в календарный план, методы и технологии производства работ, последовательность (технологическую, пространственную) возведения объектов и т. д.

Причинами внесения изменений обычно являются невозможность предвидения на стадии разработки проекта новых проектных решений, более эффективных

материалов, конструкций и технологий и т. д., а также отставание в ходе реализации проекта от запланированных сроков, объемов вследствие непредвиденных обстоятельств.

*Общий контроль изменений* осуществляется: для оценки влияния факторов, приводящих к положительным или негативным изменениям в проекте; для определения уже совершившихся изменений в проекте; для управления изменениями в проекте по мере их появления. Общий контроль изменений включает:

- поддержание и обновление базового (целевого, директивного, опорного и т. д.) плана (графика) проекта, применяемого для сравнения с планами, формируемыми в процессе выполнения проекта; корректировка базового плана связана исключительно с изменениями содержания проекта, но не с какими-либо другими изменениями, которые должны учитываться в текущем плане проекта в процессе его реализации;
- обязательное изменение содержания проекта при изменении содержания его результата (продукта, товара, услуги и т. д.);
- координацию и согласование изменений во взаимосвязанных видах информации, функциях, процессах и процедурах управления проектом.

*Входные данные общего контроля изменений* содержат базовый (целевой, директивный, опорный и т. д.) план (график) проекта, отчетность о ходе реализации проекта и требования на изменения в проекте.

*Для общего контроля изменений* используют систему документооборота, принятую в организации.

*Результаты общего контроля изменений* содержат: модифицированный базовый план проекта с учетом утвержденных изменений, которые в обязательном порядке доводятся до сведения участников проекта.

*Функции общего контроля изменений* закрепляют за группой контроля изменений, которая несет ответственность за утверждение или отклонение запросов на изменения.

Контроль изменений содержания проекта осуществляется: для оценки влияния факторов, приводящих к положительным или негативным изменениям содержания проекта; для определения изменений содержания проекта; для управления изменениями содержания проекта при их появлении. Контроль изменений содержания тесно связан с другими процессами контроля.

Перепланирование является одним из характерных моментов практически для любого проекта, так как проект редко выполняется в соответствии с планом. Возможные изменения содержания могут привести к изменениям WBS и необходимости переутверждения базового плана.

Для обеспечения эффективного контроля за содержанием работ проекта должны быть определены формальные процедуры управления изменениями.

Могут меняться следующие элементы проекта и факторы, влияющие на его реализацию:

- цели и планы проекта;
- механизмы реализации проекта;
- использование ресурсов;
- контракты и обязательства по ним;
- используемые стандарты и нормативы;
- география размещения объектов;
- внешние факторы, влияющие на проект.

*Причинами изменений в содержании работ могут быть:*

- изменения конъюнктуры на рынке;
- действия и намерения конкурентов;
- технологические изменения, изменения в ценах и доступности ресурсов;
- экономическая нестабильность;
- ошибки в планах и оценках;
- ошибки в выборе методов, инструментов, организационной структуре или стандартах;



- изменения в контрактах и спецификациях;
- задержки поставок или поставки, не соответствующие требованиям качества;
- необходимость ускорения работ;
- влияние других проектов.

Все множество изменений можно разделить на осознанные (желательные) изменения и вынужденные. Например, когда необходимо ускорить выполнение проектов с тем, чтобы быстрее запустить производство или выпустить товар на рынок, принимается решение сократить сроки выполнения проекта. В данном случае руководство проекта осознанно осуществляет временные изменения с тем, чтобы получить выгоду от более раннего окончания проекта. Когда же график работ должен быть передвинут на более поздние сроки из-за недоброкачественных поставок, низкой производительности труда, руководство вынуждено пойти на пересмотр временных параметров выполнения работ.

Вынужденные изменения должны быть вовремя распознаны и реализованы с наименьшими убытками. Возможность же выполнения желаемых изменений должна быть дифференцирована и реализована с выгодой для проекта.

Неконтролируемые изменения, производящиеся в процессе реализации проекта, могут носить разрушающий характер для всего процесса управления.

Вынужденные изменения должны быть вовремя распознаны и реализованы с наименьшими убытками. Возможность же выполнения желаемых изменений должна быть дифференцирована и реализована с выгодой для проекта.

Неконтролируемые изменения, производящиеся в процессе реализации проекта, могут носить разрушающий характер для всего процесса управления.

## 7 Управление работами

### План

1. Основные понятия
2. Взаимосвязь объемов, продолжительности и стоимости работ
3. Пример. Использование линейного программирования для планирования работ
4. Управление содержанием работ
5. Структура и объемы работ
6. Эффективное управление временем
7. Производительность труда

### **Основные понятия**

Работа определяется как совокупность взаимосвязанных действий, направленных на достижение желаемого результата за заданный интервал времени и к определенному сроку. Работа наследует основные черты проекта — сроки, объем, бюджет, ресурсы, риск, — и является его составной частью. В этом смысле проект может быть представлен как комплекс взаимосвязанных работ.

*Объем работы* относится к важнейшим ее характеристикам и может выражаться в разных величинах: трудоемкости, продолжительности, стоимости.

Выделяют продолжительность, сроки начала работы (*раннее начало* и *позднее начало*) и сроки окончания работы (*раннее окончание* и *позднее окончание*). Точные значения сроков начала и окончания работ определяют при расчете расписания. Кроме того, работа обычно имеет планируемые продолжительность, стоимость и потребность в ресурсах.

*Планируемую потребность в ресурсах* определяют на основании того, какие ресурсы и в каких количествах должны быть использованы для выполнения работ проекта. Источником информации для этого могут служить нормативные показатели, WBS, содержание работ, цели проекта.

*Планируемую стоимость работ* в общем случае определяют на основании планируемой потребности в ресурсах, необходимых для ее выполнения, и стоимо-

сти единицы ресурса. Возможны ситуации, когда нецелесообразно или трудно оценивать потребность в конкретных ресурсах на работу (административные работы, услуги). В этом случае планируемую стоимость определяют либо по нормативам на данные виды работ, либо на основании заключенных договоров, либо в результате экспертных оценок и предыдущего опыта.

Продолжительность работы, планируемые потребность в ресурсах и стоимость являются взаимосвязанными показателями: изменение одного из них приведет к изменению остальных показателей.

### ***Взаимосвязь объёмов, продолжительности и стоимости работ***

*Объем* является одной из важнейших характеристик работы. Его определяют после разработки WBS на основе нормативов, экспертных оценок или имеющегося опыта. Понятие «объем» может использоваться для описания величины трудоемкости, продолжительности, стоимости.

Продолжительность проекта, а следовательно, и составляющих его работ, ограничивается фиксированной датой его завершения, установленной либо контрактом с заказчиком, либо другими внешними условиями (например, выходом конкретного продукта на рынок). С другой стороны, продолжительность работы, имеющей фиксированную трудоёмкость, может быть определена из ее объема и производительности ресурсов, необходимых для ее выполнения:

$$T = \frac{V}{Q},$$

где  $V$  – объем работы;

$Q$  – производительность ресурса.

В общем случае объем работы является величиной фиксированной и продолжительность ее выполнения на практике определяется общей производительностью основного ресурса. Основным считается ресурс, время работы которого непосредственно влияет на продолжительность работы. Например, в строительстве вначале определяют продолжительность механизированных работ, ритм которых определяет все построение графика реализации проекта, а затем рассчитывают продолжительность работ, выполняемых вручную.

Стоимость работы с фиксированной трудоёмкостью напрямую зависит от количества и производительности ресурсов, назначенных для ее выполнения. Ввиду того, что наиболее значимым и невосполнимым элементом проекта является время его выполнения, то именно за счет эффективного планирования ресурсов и затрат проекта можно добиться оптимального срока его завершения. Поэтому на этапах инициации и разработки графика проекта необходимо учесть следующее:

- можно ли обеспечить завершение работ и проекта в целом за более короткие сроки при наличии дополнительных ресурсов и финансирования?
- стоит ли применять новые технологии при выполнении работ и как это отразится на времени реализации проекта и его затратах?
- правильно ли рассчитана потребность в ограниченных ресурсах и оптимально ли они распределены между работами проекта?

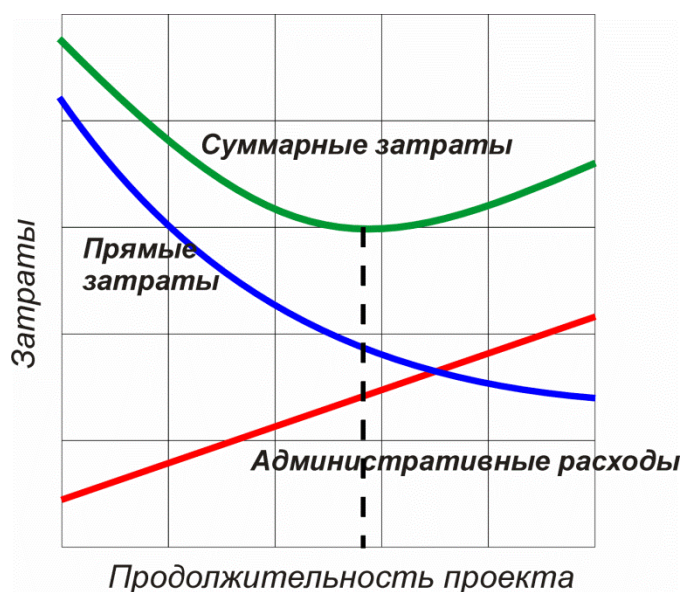


Рисунок 44 – Оптимальное соотношение времени и затрат

*Суммарные затраты* проекта для каждого периода определяются как сумма прямых и косвенных затрат (административных расходов). Последние связаны с обеспечением процесса реализации проекта. Административные расходы напрямую не связаны ни с одним из пакетов работ или конкретной работой. Любое сокращение сроков реализации проекта приведет к их уменьшению. Как следствие, если данный вид затрат составляет существенную долю общих затрат проекта, то сокращение его продолжительности выразится в экономии финансовых средств.

Прямые затраты связаны с расходом на оплату труда рабочих, закупку материалов, оборудования, обязательствами по субдоговорам. Они могут быть назначены на пакеты работ и отдельные работы. В идеальном случае длительность работы планируют таким образом, чтобы прямые затраты на ее выполнение были минимальны. Природа прямых затрат такова, что они *увеличиваются в объеме при сокращении длительности выполнения работы*. Поэтому, если необходимо сократить сроки реализации проекта при минимальном увеличении прямых затрат, следует прежде всего уменьшать длительность тех критических работ, стоимость которых «сравнительно мало» зависит от продолжительности либо является наименьшей при одинаковых сроках сокращения длительности.

В результате кривая суммарных затрат по проекту имеет точку, в которой для реализации проекта требуется минимальный бюджет.

Таким образом, продолжительность, ресурсы и затраты, как основные элементы управления проектами, являются взаимозависимыми — изменения в одном приводят к изменениям в других.



Рисунок 45 – Проектный треугольник

***Пример. Использование линейного программирования для планирования работ***

Рассмотрим пример. Необходимо обработать партию деталей: 400 коленчатых валов, 400 блоков цилиндров, 400 корпусов КПП и 400 крышек блока цилин-

дров. В цехе имеется четыре токарных, два расточных станка и один обрабатывающий центр. Стоимость минуты работы токарного станка 5 руб., расточного – 9 руб., обрабатывающего центра – 40 руб. Каждую деталь можно обрабатывать на любом из станков. Время обработки приведено в таблице (Таблица 15).

Таблица 15 – Время обработки детали на станке

Индекс детали $i$	Деталь	Время обработки, мин, на станке		
		Токарном	Расточном	Обрабатывающем центре
1	Коленвал	60	90	9
2	Блок цилиндров	100	90	10
3	Корпус КПП	90	70	8
4	Крышка БЦ	40	25	5

Обозначим индексом  $i$  деталь, а индексом  $j$  станок. Время обработки детали  $i$  на станке  $j$  -  $t_{ij}$ . Количество станков с индексом  $j$  -  $k_j$ , а стоимость минуты работы станка  $j$  -  $P_j$ . Количество деталей  $i$  обработанных на станке  $j$  обозначим  $x_{ij}$ . Время работы станков каждой группы определим как

$$T_j = \sum_{i=1}^n \frac{x_{ij} \cdot t_{ij}}{k_j}, \text{ мин}$$

при ограничении

$$\sum_{j=1}^m x_{ij} = 400$$

означающем, что количество каждой детали в партии равно 400.

Тогда затраты на обработку всех деталей можно определить как сумму

$$TC = \sum_{j=1}^m T_j \cdot k_j \cdot P_j$$

Подбирая различное распределение деталей по станкам, можно получать различное время выполнения работы и её стоимость. Задача линейного программирования – найти экстремальное значение линейной функции, называемой «целевой», при заданных ограничениях.

Поставим целью выполнения работ как можно быстрее. Тогда недопустим простой любого оборудования, следовательно,

$$T_1 = T_2 = T_3$$

Используя это выражение как дополнительное ограничение и рассматривая выражение для  $T_j$  как целевую функцию, которая должна получить минимальное значение, получаем решение (Таблица 16).

Таблица 16 – Решение при минимизации времени выполнения работы

Индекс детали $i$	Деталь	Количество деталей, обработанных на станке			Сумма
		Токарном	Расточном	Обрабатывающем центре	
1	Коленвал	400	0	0	400
2	Блок цилиндров	24	20	356	400
3	Корпус КПП	0	20	380	400
4	Крышка БЦ	0	400	0	400
Время выполнения работы, мин		6600	6600	6600	
Стоимость, руб.		132000	118800	26400	514800

Таким образом, работа выполнена за 6600 минут (13,8 смен) и 514800 руб.

Поставим другую цель – выполнить работу с минимальными затратами. Целевой функцией будет выражение для затрат на обработку всех деталей.

Решение приведено в таблице (Таблица 17)

Таблица 17 – Решение при минимизации стоимости работ

Индекс детали $i$	Деталь	Количество деталей, обработанных на станке			Сумма
		Токарном	Расточном	Обрабатывающем центре	
1	Коленвал	400	0	0	400
2	Блок цилиндров	0	0	400	400
3	Корпус КПП	0	0	400	400
4	Крышка БЦ	0	0	400	400
Время выполнения работы, мин		6000	0	9200	
Стоимость, руб.		120000	0	36800	488000

При таком решении на выполнение работы уйдёт 9200 минут (19,2 смен, на 5,4 смены больше), а стоимость составит 488000 руб. (разница 26800 руб.).

### ***Управление содержанием работ***

Под *содержанием работ* понимают описание работ, которые должны быть выполнены, и ресурсов, которые должны быть обеспечены. С другой стороны, для эффективного управления содержанием необходимо определить:

- работы для выполнения;
- последовательность работ;
- продолжительность работ;
- потребность в ресурсах и стоимость работ.

*Определение работ* включает в себя идентификацию и документальное оформление отдельных работ, которые должны быть выполнены для достижения целей проекта, определенных в структуре разбиения работ (WBS). Инструментарий для определения работ включает:

- декомпозицию, которая представляет собой разделение элементов проекта на более мелкие и управляемые компоненты. Основная разница между применением декомпозиции и определением содержания проекта состоит в том, что результаты здесь описываются в терминах работ, а не целей;
- список работ. Список работ для элемента WBS из текущего проекта может быть использован как шаблон для схожих элементов WBS.

Результатом определения работ являются:

- список работ, который должен включать в себя все работы, которые будут выполнены в ходе проекта. Он должен быть оформлен как расширение WBS для удостоверения в том, что он является полным и не включает работы, которые не требуются для реализации проекта;
- дополнительные детали для списка работ (например, ограничения), которые должны быть задокументированы для их дальнейшего использования;



- модернизация структур разбиения видов деятельности. При использовании WBS для определения работ, команда проекта может определить отсутствующие предметы цели или выявить необходимость в корректировке описания целей.

*Описание ресурсов* включает в себя определение того, какие физические ресурсы (люди, оборудование, материалы) и в каких количествах должны быть использованы для выполнения работ проекта. Планирование потребности в ресурсах осуществляется на основании:

- определения содержания проекта;
- разработки WBS;
- опыта ранее реализованных проектов;
- нормативной или проектной документации;
- описания существующих в организации запасов ресурсов. Описание включает в себя определение потенциально имеющихся ресурсов в организации, которые будут учитываться при планировании ресурсов;
- политики в отношении набора персонала, закупки материалов, аренды оборудования и т. д.

Методы управления планированием ресурсов сводятся к методам, позволяющим оптимально планировать потребность и распределение ресурсов между невыполненными работами с учётом фактического выполнения запланированных работ и занятости ресурсов.

Возможны ситуации, когда один и тот же ресурс необходим для выполнения нескольких работ. В этом случае такой ресурс имеют собственный ресурсный календарь. При назначении работам ограниченных ресурсов необходимо учитывать их пределы потребления, что в дальнейшем позволит проводить анализ профилей их использования.

При анализе профилей использования ограниченных ресурсов определяют соответствие между пределами их потребления (возможностью) и потребностью

для выполнения работы. В ряде случаев возникает ресурсный конфликт, когда потребность в каком-либо ресурсе превышает его максимальный предел потребления (например, одновременно выполняемые работы используют один и тот же ресурс).

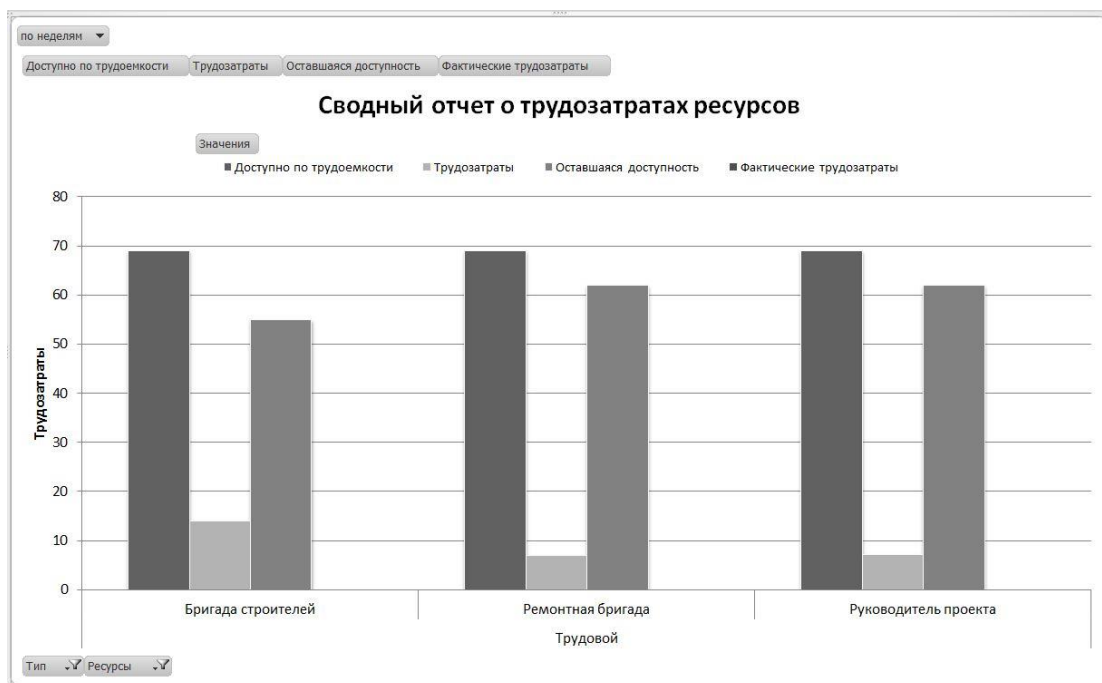


Рисунок 46 – Профиль ресурсов

Для оптимизации распределения ресурсов и, в частности, разрешения ресурсных конфликтов, используются методы выравнивания, которые учитывают пределы потребления ресурсов и позволяют использовать их наиболее эффективно. Выравнивание ресурсов устраняет пики в использовании ресурсов и устанавливает уровень использования ресурсов ниже максимального предела, смещая выполнение некоторых работ на более поздние даты.

Используют следующие *методы выравнивания*:

- нормальное — работу переносят на более поздний срок за счет резерва времени до появления необходимого количества ресурса;
- разбиение — работу разбивают на несколько частей, для выполнения каждой из которых имеется требуемое количество ресурса;
- растяжение — уменьшение интенсивности использования ресурса за счет увеличения продолжительности работы;

- сжатие — в случае избытка ресурса — уменьшение продолжительности выполнения работы за счет увеличения интенсивности использования ресурса.

### **Структура и объёмы работ**

Под *структурой работы* подразумеваются следующие её параметры.

*Идентификатор* — это уникальный код, однозначно определяющий работу в проекте. Обычно он отражает иерархическую структуру работ (подчинённость работ).

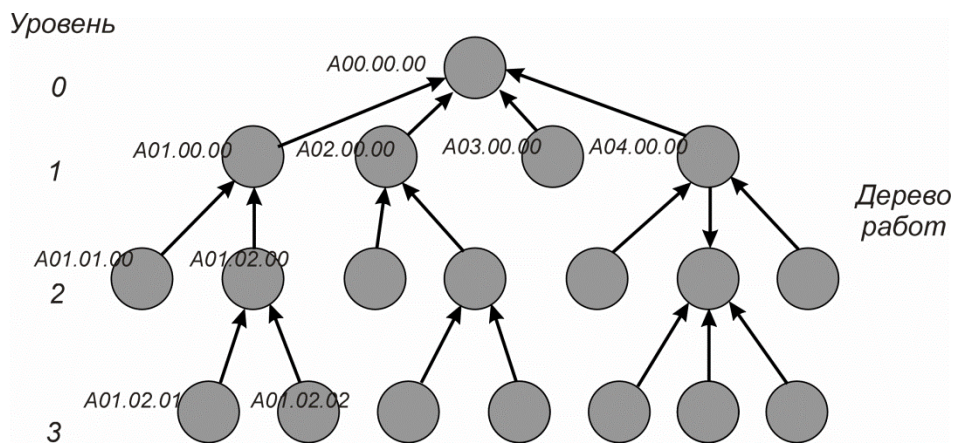


Рисунок 47 – Система обозначений работ

*Описание* — это краткая характеристика, используемая в сетевой диаграмме (графике) проекта.

*Исходная продолжительность* – это оценка времени, требуемого для выполнения работы с учетом ее характера и необходимых ресурсов. На оценку продолжительности работ оказывают влияние ограничения по времени, предположения потребности в трудовых ресурсах, их квалификация и опыт выполнения предыдущих проектов. Основные методы оценки продолжительности работ:

- экспертная оценка;
- оценка по аналогам, называемая также оценкой сверху вниз, подразумевает использование истинной продолжительности имевшей место ранее работы в качестве базы для оценки продолжительности похожей работы в будущем. Этот метод часто используется при оценке продол-

жительности проекта при ограниченном объеме детальной информации, например на ранних стадиях. Данная оценка наиболее надежна, когда проекты являются однотипными, и лица, осуществляющие оценку, имеют необходимый опыт;

- имитация (моделирование). Имитация представляет собой расчет продолжительности при различных наборах предположений.

Назначение количества ресурса и времени выполнения для работы с фиксированной трудоёмкостью означает косвенное задание её объёма в единицах производительности ресурса. Увеличение количества назначенного ресурса будет приводить к уменьшению времени выполнения работы.

*Процент выполнения* — доля завершённой части работы в процентах.

*Оставшаяся длительность* для выполняемых работ. Рассчитывается либо исходя из процента выполнения, либо путем оценки.

*Календарь* — список рабочих и нерабочих периодов, принятый для выполнения работы в проекте. Различные ресурсы могут иметь свой календарь. Во время выполнения работ календари могут меняться.

*Раннее начало и окончание, позднее начало и окончание.* Так же может меняться во время выполнения работ по проекту.

*Резервы времени* — *свободный и полный*. Свободный резерв определяет время, на которое можно задержать выполнение работ, не изменяя раннего начала всех последующих работ. Полный резерв определяет время, на которое может быть задержано выполнение работы без изменения продолжительности или сроков окончания всего проекта.

*Фактические начало и окончание* — фактические даты начала и окончания работы.

*Предшествующая работа* — работа, от которой зависят сроки выполнения данной работы, являющейся технологически предшествующей.

*Последующая работа* — работа, сроки выполнения которой зависят от выполнения данной работы, технологически следующая за данной.

Основными методами для определения последовательности работ являются:

- *ограничения* — характеризуют внешние или внутренние условия по отношению к работам проекта, влияющие на сроки их выполнения.
- *код WBS* — код, определяющий, к какому пакету работ в рамках WBS принадлежит данная работа;
- *ресурсы* — оборудование, материалы, людские ресурсы, необходимые для выполнения работ;
- *затраты* — выраженные в денежных измерителях затраты на выполнение работ.

### ***Эффективное управление временем***

Эффективное управление временем связано с достижением результатов деятельности. Схема деятельности с ориентацией на результат отличается от традиционной — с ориентацией на задание. Она составляется на каждый отчетный период путем установки новых целей.

Важнейшим звеном схемы с точки зрения управления индивидуальной работой и использованием времени является определение ключевых результатов деятельности в предстоящем отчетном периоде. Ключевые результаты определяются индивидуально, в порядке их значимости и с оценкой их взаимного влияния. На основе ключевых результатов составляются личный план деятельности и календарный план работы на предстоящий год (годовое распределение времени).

В ходе осуществления деятельности в определенных временных интервалах производится контроль полученных результатов и использования времени. На основе этих оценок составляется план повышения эффективности работы и использования времени.

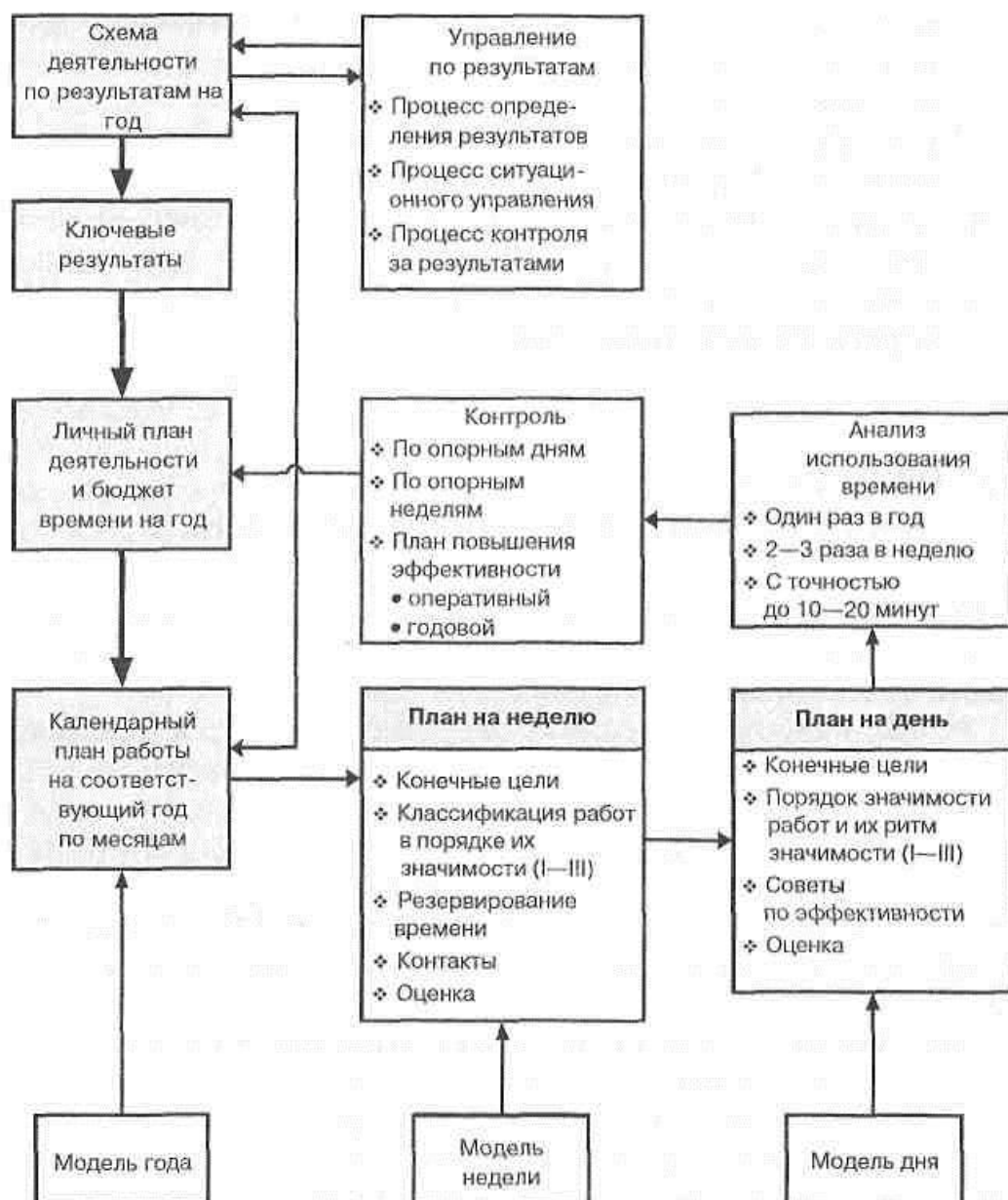


Рисунок 48 – Схема управления временем

Причины потери времени следующие.

1. Дополнительные затраты на перепланирование графика работ по причинам:
  - допущены ошибки на стадии определения содержания работ, выражающиеся в потере некоторых целей проекта, неточностях в определении участников проекта, основных вех выполнения проекта и разработке структуры разбиения работ;
  - процесс планирования основывается на неполных данных;
  - на оценку показателей проекта отводилось мало времени;

- при выполнении оценок не учитывали исторические данные и предыдущий опыт;
- планирование графика работ проводили исключительно группой планирования, тогда как в этом процессе обязательно должны участвовать те, кто будет выполнять график;
- неправильно спланированы потребности в ресурсах;
- при планировании графика работ не учтены риски;
- план проекта не содержит необходимой детальной информации;
- фактическое состояние проекта не находит отражения в текущем графике выполнения работ. Это может быть связано с нечеткой организацией обмена информацией между исполнителями работ и проектным офисом.

## 2. Устранение брака

3. Простои и задержки в выполнении работ в связи с отсутствием условий для их выполнения.

### ***Производительность труда***

*Экономика – метод рационального ведения хозяйства в условиях ограниченности ресурсов.* Возникает необходимость оценивать эффективность использования этих ресурсов.

*Производительность* – мера эффективности использования ресурсов, которая выражается отношением выхода продукции к затратам ресурсов.

Неполная производительность отражает эффективность использования одного ресурса (производительность труда, производительность машин и оборудования, производительность капитала, выход пиломатериалов, глубина переработки нефти). Если из одного вида сырья получают несколько видов продукции, используют

производительность по сырью  $\frac{\text{Количество переработанного сырья}}{\text{Количество станков}}$ .

Мультифакторная производительность отражает эффективность использования нескольких видов ресурсов.

Общая производительность отражает эффективность использования всех вовлеченных в производственный процесс ресурсов. При объединении нескольких видов ресурсов возникает необходимость перехода к их стоимостному измерению.

*Производительность труда* — плодотворность, продуктивность производственной деятельности людей, т. е. способность конкретного труда создавать в единицу рабочего времени определенное количество продукции.

Управление производительностью включает в себя следующие процессы:

- Измерение и оценку производительности;
- Планирование контроля и повышения производительности на основе информации, полученной в процессе измерения и оценки;
- Осуществление мер контроля и повышения производительности;
- Измерение и оценку воздействия этих мер.

### ***Задание для самостоятельной работы***

Отдел, состоящий из пяти программистов, получил задание на разработку четырёх программных продуктов. Каждый программист может работать только над одной программой. Время выполнения работы каждым программистом приведено в таблице.

Программист	Время, необходимое для выполнения работы, дни			
	1	2	3	4
Иванов	46	59	24	62
Петров	47	56	32	55
Сидоров	44	52	19	61
Ширшов	47	59	17	64
Ершов	43	65	20	60

Распределить работы так, чтобы общая трудоёмкость была минимальной.



## 8 Управление качеством

### План

1. Концепция управления качеством
2. Понятие о квалиметрии
3. Менеджмент качества проекта
4. Метод Тагучи
5. Стандарты управления качеством
6. Обеспечение функционирования системы менеджмента качества
7. Сертификация продукции проекта

### **Концепция управления качеством**

*Качество* — это целостная совокупность характеристик объекта, относящихся к его способности удовлетворять установленные или предполагаемые потребности.

Принято различать четыре ключевых аспекта качества:

- Качество, обусловленное соответствием рыночным потребностям и ожиданиям. Этот аспект качества достигается благодаря эффективному определению и актуализации потребностей и ожиданий потребителя в целях их удовлетворения требований потребителя и точному анализу возможностей рынка.
- Качество разработки и планирования проекта. Это качество, достигаемое благодаря тщательной разработке самого проекта и его продукции;
- Качество выполнения работ по проекту в соответствии с плановой документацией. Это качество, обеспечиваемое благодаря поддержанию соответствия реализации проекта его плану и обеспечению разработанных характеристик продукции проекта и самого проекта и произведенных ценностей для потребителей и других заинтересованных лиц.
- Качество материально-технического обеспечения проекта на протяжении всего его жизненного цикла.

Обычно потребности формулируются с помощью характеристик на основе установленных критериев. Потребности могут включать в себя, например, эксплуатационные характеристики, функциональную пригодность, надежность (готовность, безотказность, ремонтпригодность), безопасность, воздействие на окружающую среду, экономические, эстетические и культурно-исторические требования.

Показатели надёжности дополняют качество, показывая, какую часть времени эксплуатации объект готов к использованию. Надёжность относится к объекту в целом, а не к отдельным его свойствам.

### *Источники качества*

Степень, в которой объект соответствует своему назначению и ожиданиям потребителей, определяется четырьмя источниками:

- проект;
- соответствие проекту (исполнение);
- удобство использования;
- послепродажное обслуживание.

### *Домик качества*

Поскольку качество – это соответствие ожиданиям потребителя, то при проектировании товара или услуги очень важно учесть его позицию. Для целей производства важно соотнести пожелания потребителя с материалами, параметрами обработки, свойствами изделия. Для этого используют развёртывание функции качества, основанное на использовании комплекса матриц. Главная матрица соотносит требования потребителя с техническими характеристиками изделия. Для технических требований выстраивают матрицу корреляции. Дополнительные характеристики могут отражать значимость требования для потребителя и оценку конкурентоспособности.

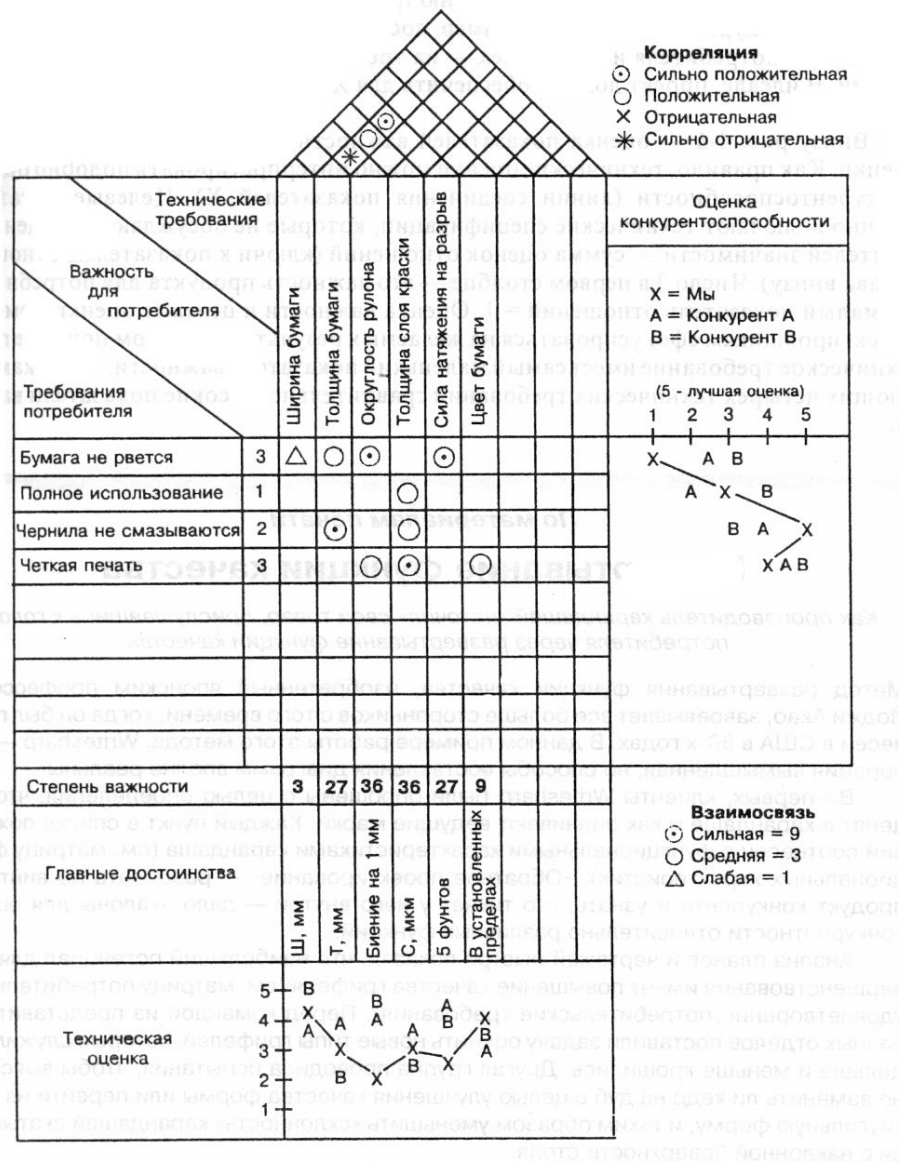


Рисунок 49 – Домик качества

Современная концепция менеджмента качества имеет в своей основе следующие основополагающие принципы:

- качество — неотъемлемый элемент проекта в целом (а не некая самостоятельная функция управления);
- качество — это то, что говорит потребитель, а не изготовитель;
- ответственность за качество должна быть адресной;
- повысить качество можно только усилиями всех работников предприятия;
- политика в области качества должна быть частью общей политики предприятия.

Эти принципы лежат в основе наиболее популярного и методологически сильного направления в управлении качеством — *Всеобщего управления качеством Total Quality Management (TQM)*.

Основные положения концепции TQM можно выразить следующими тезисами:

1. *Роль руководства.* Стиль руководства должен быть сменен с авторитарного, административного на кооперативный, либеральный.

2. *Основное внимание — клиентам.* Внимание к клиентам должно проявляться не в лозунгах, а в практической, повседневной деятельности.

3. *Стратегическое планирование.* Большое внимание в TQM уделяется процессам планирования вообще и стратегического планирования, в частности. При этом планируется достижение не только традиционных производственно-хозяйственных целей, но и таких, которые до последнего времени рассматриваются как неосязаемые и неизмеримые, как уровень удовлетворенности потребителей, положительный деловой образ компании, престиж торговых марок и прочее.

4. *Вовлечение всех сотрудников.* В TQM предполагается делегировать больше ответственности на нижние уровни управления. При этом не следует забывать, что сотрудники должны быть специально подготовлены для принятия этой новой для них ответственности.

5. *Подготовка персонала.* При расширении полномочий и обогащении функциональных обязанностей возникает необходимость постоянной подготовки персонала, причем не только узко профессиональной. Другой новой характеристикой подготовки в TQM является обязательная оценка эффективности обучения.

6. *Награды и признание.* Для того чтобы новая система работала, необходимо, чтобы она была подкреплена соответствующей системой мотивации.

7. *Разработка продукции и услуг* должна адекватно реагировать на постоянно изменяющиеся и усложняющиеся потребности и ожидания потребителей. Важнейшими являются такие показатели как улучшение качества разработки, т. е.

соответствие разработок требованиям клиента, а также продолжительность цикла разработка-внедрение.

8. *Управление процессом.* основополагающим принципом TQM является концентрация усилий на конкретных процессах, в особенности на процессах, непосредственно влияющих на качество конечной продукции проекта.

9. *Качество поставщиков.* Требования к качеству продукции поставщиков аналогичны требованиям к своей собственной. Соответственно необходимо организовать действенный контроль за работой и своевременно отказываться от услуг ненадежных (если это возможно).

10. *Информационная система.* Для нормального функционирования системы TQM необходимо разработать и внедрить информационную систему, позволяющую эффективно собирать, хранить и использовать данные, информацию и знания. Для этого следует четко определить, какие данные собирать и как их обрабатывать и распространять.

11. *Лучший опыт.* Одним из действенных инструментов повышения качества и улучшения системы управления является определение и использование лучшего опыта других компаний (так называемый benchmarking).

12. *Оценка эффективности работы системы управления качеством.* Для такой оценки необходимо разработать систему критериев и порядок проведения таких оценок. Полученные и проанализированные результаты должны быть использованы для дальнейшего совершенствования управления проектом.

### ***Понятие о квалитетрии***

*Квалитетрия* – научная область, в рамках которой изучают методы и проблемы комплексной оценки качества объектов независимо от их природы.

Зарождение квалитетрии обусловлено двумя факторами:

- Появление в начале XX столетия многочисленных эмпирических методик количественной оценки качества продукции;
- Необходимость теоретического обоснования, повышение точности и надежности этих методик.

Термин «Квалиметрия» предложен в 1967 году группой энтузиастов (Г.Г. Азгальдов, З.Н. Крапивинский, Ю.П. Кураченко, Д.М. Шпекторова, А.В. Гличева, В.П. Панов, М.В. Федоров). Убедившись в общности существующих количественных оценок качества, они предложили теоретически обобщить эти способы в рамках новой самостоятельной научной дисциплины – квалиметрии. Первый номер журнала «Стандарты и качество» за 1968 год опубликовал статью с их коллективной позицией. Европейская организация по контролю качества (ЕОКК) с 1971 года регулярно обсуждает вопросы квалиметрии. В 1971 году в СССР издана первая «Методика оценки уровня и качества промышленной продукции».

Использование квалиметрии позволяет включить качество в число факторов, на которых основана социально-экономическая информация. В настоящее время в квалиметрии разработано несколько подходов к количественной оценке качества. Наиболее простой из них – упрощенный метод. Он базируется на следующих принципах:

- Качество – это совокупность свойств объекта, которые проявляются при его использовании в соответствии с его назначением. Эти свойства связаны только с достигаемыми при использовании объекта результатами и не зависят от понесенных затрат;
- Свойства объекта подразделяются по степени сложности на сложные и простые. По отношению к процессу удовлетворения потребностей на потребительские и свойства надежности (сохраняемость, безотказность, ремонтпригодность, долговечность);
- Отдельные свойства могут быть измерены в специфических для каждого свойства единицах. Измерения могут проводиться методами метрологии, экспериментальной психологии (экспертная оценка) или аналитическими методами (известна функциональная зависимость абсолютного показателя сложного свойства от составляющих его свойств (например, годовая производительность). В этом случае сложное свойство называют квазипростым;

- Взаимосвязь между качеством и определяющими его свойствами может быть представлена в виде иерархической структуры – дерева свойств. Свойства надежности в дерево свойств не включают;
- Каждое простое или квазипростое свойство характеризуется относительным показателем  $K_i$ , отражающим уровень проявления свойства относительно некоторого эталонного  $Q_i^{\text{эт}}$  и браковочного  $Q_i^{\text{бр}}$  показателей.

$$K_i = f(Q_i, Q_i^{\text{эт}}, Q_i^{\text{бр}})$$

Величины  $Q_i^{\text{эт}}$  и  $Q_i^{\text{бр}}$  отражают уровень меняющихся во времени общественных потребностей и возможности используемых технологий. Со временем значение  $K$  для одного и того же свойства объекта будет изменяться (как правило, уменьшаться);

- Каждое свойство объекта характеризуется своей весомостью среди остальных свойств коэффициентом весомости свойства  $G_i$ . Для определения этих коэффициентов применяют две группы методов – экспертные и аналитические;
- Свойства надежности используют коэффициент сохранения эффективности  $K^{\text{эф}}$ , выражающего отношение суммарного времени, когда объект полностью пригоден к использованию, к его общему сроку жизни.
- Для количественного выражения качества используют относительный показатель, определяемый функцией

$$K^0 = \varphi(K_i, G_i, K^{\text{эф}}),$$

где  $i = 1 \dots n$  – количество простых и квазипростых свойств объекта. Исследования в области квалиметрии показали, что функция  $\varphi$  может быть представлена формулой средневзвешенной величины

$$K^0 = K^{\text{эф}} \sum_{i=1}^n K_i G_i$$

- Если кроме свойств объекта, формирующих качество, учитывать затраты на производство и потребление объекта, то совокупность этих свойств образует интегральное качество объекта  $K^\Sigma$ .

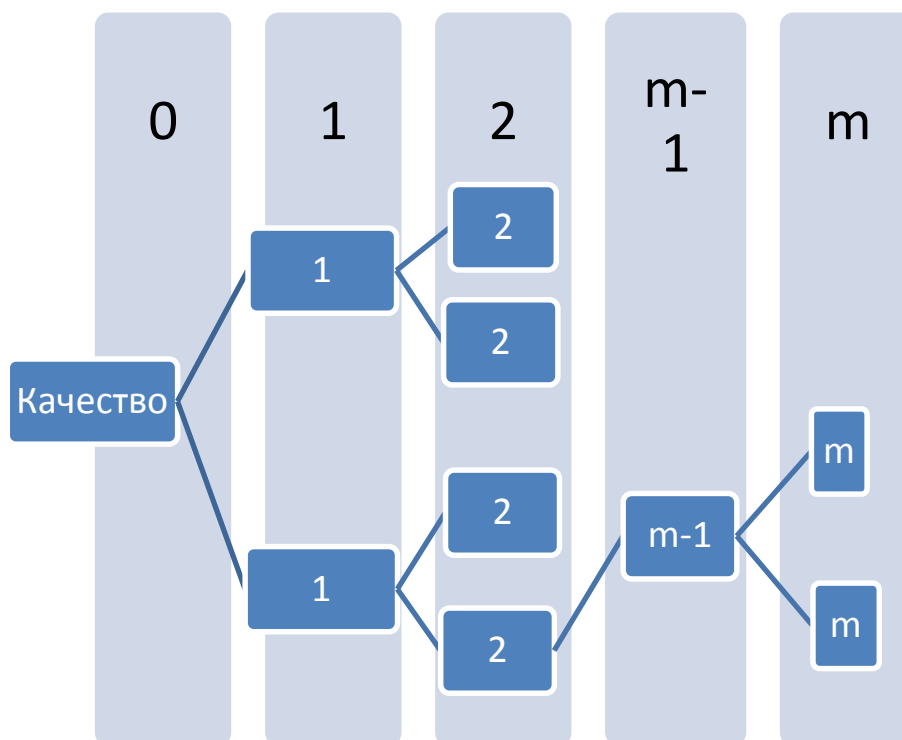


Рисунок 50 – Дерево свойств

Построение дерева свойств объекта – единственный этап оценки, не поддающийся формализации. Квалиметрия однозначно доказывает, что следует рассматривать все свойства объекта, влияющие на его функционирование. Недопустимо рассматривать только подмножество свойств, исключать малозначимые свойства, не учитывать свойства, имеющие одинаковые значения при сравнении качества двух объектов.

При определении коэффициентов важности следует ориентироваться на аналитические методы, если это возможно.

К сожалению, часто экспертный метод является единственно возможным. Существует несколько разновидностей экспертных методов: ранжирования, попарного сравнения, балльной оценки.



В некоторых методиках эталонные значения определяют одним из двух способов:

- Выбирают несколько аналогов и из них определяют лучший по качеству. Значения показателей свойств этого аналога принимают за эталонные;
- Выбирают несколько аналогов и определяют лучшие для всей группы значения показателей каждого свойства.

Оба эти подхода с точки зрения квалиметрии теоретически неправильные. За эталонные значения свойств следует принимать лучшие в мире значения показателя оцениваемого свойства, достигнутые на момент оценки. Значения браковочных показателей должны приниматься как наихудшие, допускаемые где то в мире на момент оценки для аналогичных оцениваемому объектах.

Для обеспечения сопоставимости значений абсолютных показателей  $Q_{ij}$  переводят в относительные показатели  $K_{ij}$ , используя операцию нормирования:

$$K_{ij} = \frac{Q_{ij} - Q_i^{\text{бр}}}{Q_i^{\text{эт}} - Q_i^{\text{бр}}}$$

где  $i$  – номер свойства;

$j$  – номер оцениваемого объекта.

Получаемые значения  $K_{ij}$  будут находиться в диапазоне (0...1). Такое нормирование основано на предположении линейной зависимости между абсолютным и относительным показателем свойства.

Многие старые методики оценки качества рассматривают надежность как одно из свойств объекта. Исследования в области квалиметрии показали, что такой подход принципиально неверен по следующим причинам:

- При таком подходе не удаётся включить в рассмотрение все свойства, определяющие понятие «Надёжность» в соответствии с ГОСТ 27.003-90 «Надёжность в технике. Состав и общие правила задания требований по надёжности». В числе этих требований сохраняемость, безотказность, ремонтпригодность, долговечность;

- Надежность не нужна сама по себе. Она представляет собой не цель, а средство реализации тех свойств объекта, ради которых этот объект создавался.

По этим причинам надёжность должна учитываться в виде коэффициента сохранения эффективности, изменяющегося в пределах  $0 \dots 1$  и характеризующего ту долю времени существования объекта, в течение которого он находится в состоянии готовности к немедленному использованию (не находится в ремонте, на техобслуживании, в состоянии отказа и т.д.). При приближенном подходе

$$K^{\text{эф}} = \frac{T_o}{T_o + T_p}$$

где  $T_o$  – среднее время наработки на отказ;

$T_p$  – среднее время ремонта.

Определение обобщенного показателя качества – общая проблема различных многокритериальных задач. Квалиметрия решает её при помощи средневзвешенного среднего значения:

$$K_j^o = K_j^{\text{эф}} \sum_{i=1}^n K_{ij} G_i$$

Среди свойств объекта следует выявлять критические свойства, для которых недопустимо  $Q_{ij} \leq Q_i^{\text{бр}}$ , это может относиться, например, к пищевым продуктам. Если хотя бы для одного критического свойства существует такое неравенство, то  $K^o = 0$ .

### ***Менеджмент качества проекта***

Процесс управления качеством включает следующие управленческие мероприятия:

- Планирование качества;
- Обеспечение качества;
- Контроль качества.

В ходе планирования определяют стандарты качества, которым должен соответствовать проект и действия по обеспечению этих стандартов. Результат планирования – план управления качеством. План описывает систему обеспечения качества проекта, распределение полномочий и ответственности. Этот план определяет и затраты на качество. Затраты включают:

- Стоимость работ по обеспечению соответствия (обучение, исследования, контроль, аудит);
- Стоимость работ по устранению несоответствия (отходы, брак, рекламации, гарантийный ремонт, возврат).

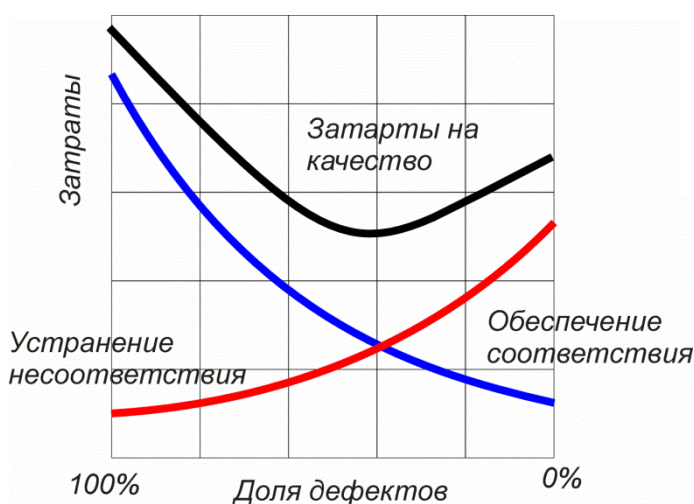


Рисунок 51 – Оптимальное качество

План управления качеством содержит список контролируемых свойств проекта, целевое значение каждого свойства и допустимые отклонения.

Обеспечение качества – это комплекс систематических управленческих мероприятий, направленный на обеспечение требуемых характеристик проекта.

Контроль качества – это комплекс технических и технологических мероприятий по проверке соответствия продукции, процедур и процессов проекта требованиям качества, анализу отклонений и внесению корректирующих воздействий.

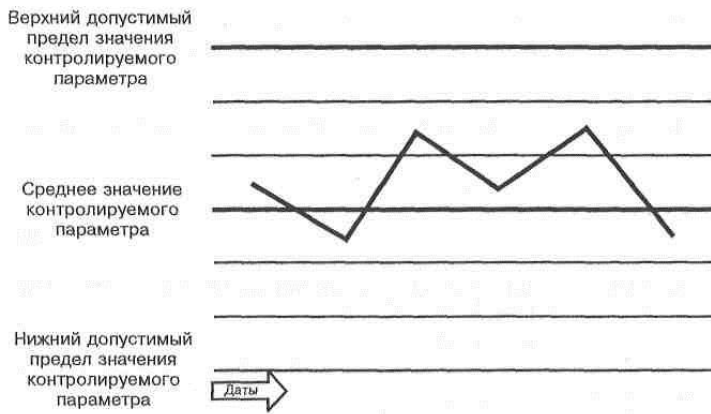


Рисунок 52 – Контрольная карта реализации проекта



Рисунок 53 – Классификация методов контроля качества

### **Метод Тагучи**

В конце 60-х годов японский специалист по статистике Джениши Тагучи завершил разработку идей математической статистики применительно к задачам планирования эксперимента и контроля качества. Совокупность своих идей Тагучи назвал "методом надежного проектирования". Он предложил вместо непрерывной наладки и переналадки производственного оборудования позаботиться о том, чтобы проект продукции был достаточно хорош для достижения высокого уровня качества в условиях возможных колебаний производственного процесса. Эта простая идея принята на вооружение такими крупными компаниями, как Ford Motor, ИТТ и IBM, которые в результате сэкономили миллионы долларов, значительно сократив издержки производства.

Тагучи предложил характеризовать производимые изделия устойчивостью технических характеристик. Он внес поправку в понятие случайного отклонения, утверждая, что существуют не случайности, а факторы, которые иногда трудно поддаются учету. Важное отличие методов Тагучи заключается в отношении к основополагающим характеристикам произведенной продукции - качеству и стоимости. Отдавая приоритет экономическому фактору (стоимости), он тем не менее увязывает стоимость и качество в одной характеристике, названной функцией потерь. При этом одновременно учитываются потери как со стороны потребителя, так и со стороны производителя. Задачей проектирования является удовлетворение обеих сторон.

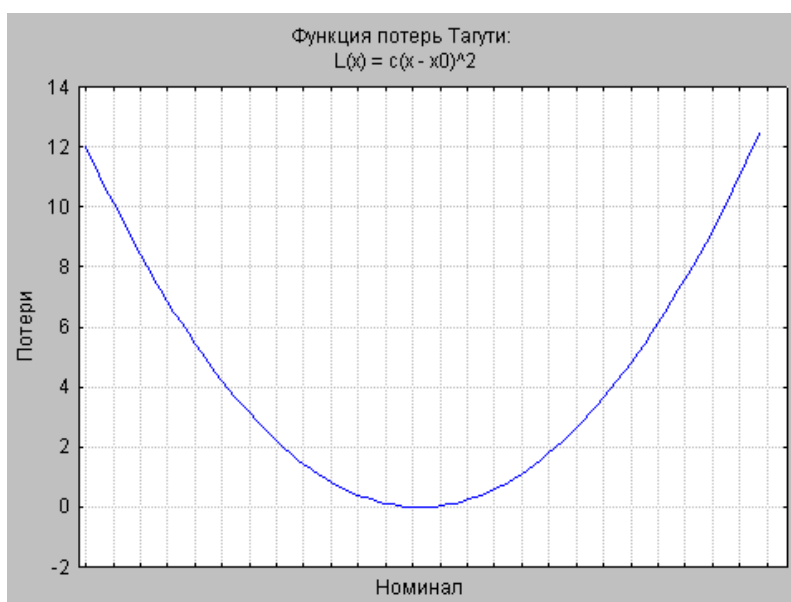


Рисунок 54 – Функция потерь Тагучи

Тагучи создал надежный метод расчета, используя отношение сигнал - шум, применяемое в электросвязи, которое стало основным инструментом инжиниринга качества. Он ввел понятие идеальной функции изделия, определяемой идеальным отношением между сигналами на входе и выходе. Факторы, являющиеся причиной появления отличий реальных характеристик продукции от идеальных, Тагучи называет шумом. Специалист, использующий методы Тагучи, должен владеть методами предсказания шума в любой области, будь то технологический процесс или маркетинг.

Внешние шумы - это вариации окружающей среды: влажность, пыль, индивидуальные особенности человека и т. д. Шумы при хранении и эксплуатации - это старение, износ и т. п.

Внутренние шумы - это производственные неполадки, приводящие к различиям между изделиями даже внутри одной партии продукции. При перенесении своего метода из лабораторных в реальные условия Тагучи использует для характеристики отношения сигнал - шум показатель устойчивости, понимаемый как высокая повторяемость реагирования. Расчет устойчивости характеристик проводится в инжиниринге качества не сложными и трудоемкими методами, а на основе нового метода планирования эксперимента с использованием дисперсного анализа.

### ***Стандарты управления качеством***

Изложенные выше принципы TQM легли в основу разнообразных концепций менеджмента качества, таких как ИСО 9000, многих национальных государственных моделей управления качеством, а также явились базой для выработки системы менеджмента качества проекта.

Стандарты серии ISO 9000 основаны на восьми принципах:

- ориентация на потребителя;
- лидерство руководителя;
- вовлечение работников;
- процессный подход;
- системный подход к менеджменту;
- постоянное улучшение;
- принятие решений, основанных на фактах;
- взаимовыгодные отношения с поставщиками.

Семейство стандартов ISO 9000 проводит различие между требованиями к системам менеджмента качества и требованиями к продукции.

Требования к системам менеджмента качества установлены в ISO 9001 и являются общими и применимыми к организациям в любых секторах промышленности или экономики независимо от категории продукции. ISO 9001 не устанавливает требований к продукции.

Требования к продукции могут быть установлены потребителями или организацией, исходя из предполагаемых запросов потребителей или требований технических регламентов. Требования к продукции и в ряде случаев также к связанным с ней процессам могут быть установлены в технических условиях, стандартах на продукцию, стандартах на процессы, контрактных соглашениях и регламентах.

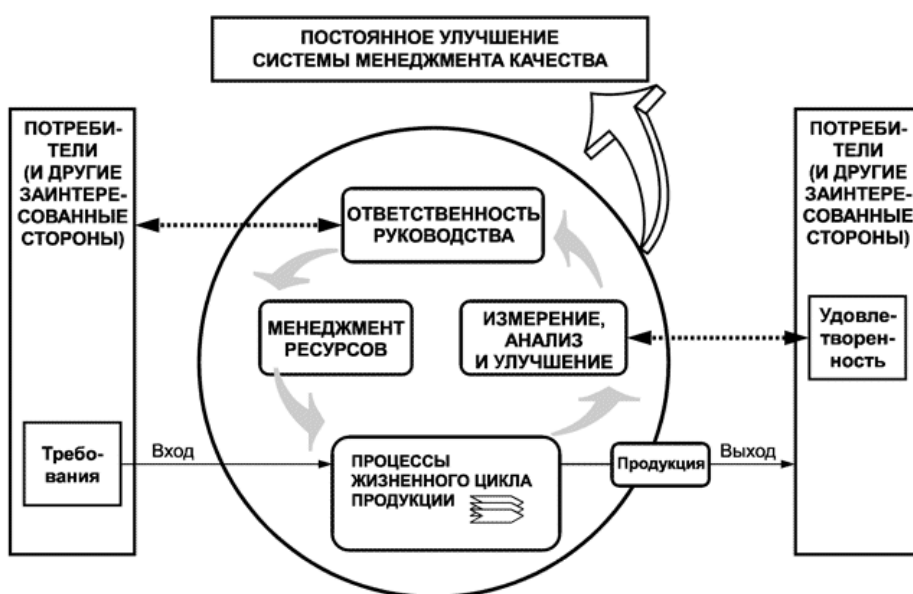


Рисунок 55 – Модель системы менеджмента качества по ISO 9000

ISO 9001 устанавливает требования к системе менеджмента качества, которые могут быть использованы для внутреннего применения организациями, а также в целях сертификации или заключения контрактов. Стандарт направлен на результативность системы менеджмента качества при выполнении требований потребителей и соответствующих законодательных и других обязательных требований.

ИСО 9004 дает рекомендации по более широкому кругу целей системы менеджмента качества, чем ИСО 9001, особенно по постоянному улучшению деятельности, повышению эффективности и результативности организации. ИСО 9004

рекомендуется в качестве руководящих указаний для тех организаций, высшее руководство которых в стремлении постоянного улучшения деятельности желает выйти за пределы требований ИСО 9001.

### ***Обеспечение функционирования системы менеджмента качества***

Для обеспечения эффективного функционирования системы менеджмента качества необходимо проводить регулярные мероприятия по выявлению отклонений системы от заданных параметров ее работы.

Методом выявления отклонений системы менеджмента качества является аудит. Различают:

- аудит системы;
- аудит процесса;
- аудит продукта.

Различают так называемые внешние и внутренние аудиты (далее — проверки) качества. Результаты внутренней проверки в виде документированного «Обзора состояния менеджмента качества» оцениваются руководством предприятия.

Плановые проверки проводятся по годовому плану, который должен включать:

- проверяемые подразделения/процессы;
- важные элементы системы качества;
- временные интервалы проведения этапов проверки.

### ***Сертификация продукции проекта***

Сертификация продукции является обязательным требованием со стороны государства и поэтому представляет собой важнейшую деятельность в рамках управления проектом. В России в соответствии с Законом о сертификации продукции и услуг создана государственная система сертификации продукции, которая действует под руководством Госстандарта России как Национального органа по сертификации. Эта система соответствует правилам ISO.



Основанием для сертификации по показателям обеспечения безопасности людей и охраны окружающей среды являются отечественные или зарубежные стандарты.

Основными схемами сертификации, принятыми в системе, являются:

- проведение типовых испытаний образцов продукции и последующий надзор за стабильностью качества сертифицированной продукции;
- предварительная проверка производства на способность обеспечить выпуск продукции стабильного качества, типовые испытания образцов продукции и последующий надзор за стабильностью качества сертифицированной продукции.

Выбор, доработка и принятие нормативно-технических документов, проверка производства сертифицируемой продукции, испытания базируются на действующих в стране:

- системе стандартизации и фонде нормативно-технической документации;
- системе сертификации систем качества;
- системе аккредитации испытательных лабораторий и сети таких лабораторий.

Правила проведения этих работ устанавливаются соответствующими руководящими документами Госстандарта РФ.

Испытания для сертификации проводятся в испытательных лабораториях (центрах), аккредитованных и признанных Госстандартом РФ.

Расходы по проведению обязательной сертификации оплачивают изготовители или поставщики продукции (при импорте), добровольной — заявители. Оплата проводится по тарифам, утвержденным в установленном порядке, или, при их отсутствии — по договорам.

## 9 Управление ресурсами проекта

### План

1. Процессы управления ресурсами проекта
2. Основные принципы управления ресурсами
3. Управление закупками
4. Управление поставками
5. Управление запасами
6. Нелинейная модель пополнения запасов
7. Логистика в управлении ресурсами

### **Процессы управления ресурсами проекта**

**Управление ресурсами** — одна из главных подсистем управления проектом. Включает процессы планирования, закупок, поставок, распределения, учета и контроля ресурсов (трудовых и материально-технических).

В принципе понятие **ресурс** в методологии управления проектами трактуется широко: все, чем располагает проект, — в том числе трудовые, финансовые и материально-технические ресурсы, команда проекта, время (продолжительности, сроки ограничения), информация, знания и технологии — является взаимосвязанными ресурсами проекта. И основная задача управления ресурсами — обеспечить их оптимальное использование для достижения конечной цели управления проектом — результата проекта с запланированными показателями.

Выделяют два основных типа ресурсов:

- *Невоспроизводимые, складировуемые, накапливаемые* — в процессе выполнения работ расходуются полностью, не допуская повторного использования. Не задействованные в данный отрезок времени, они могут использоваться в дальнейшем. Иными словами, такие ресурсы можно накапливать с последующим расходом запасов. Поэтому их часто называют ресурсами типа «энергия». Примеры: топливо, предметы труда, средства труда однократного применения, а также финансовые средства.

- *Воспроизводимые, нескладируемые, не накапливаемые* — в ходе работы сохраняют свою натурально-вещественную форму и, по мере высвобождения, могут задействоваться на других работах. Если эти ресурсы простаивают, то их неиспользованная способность к функционированию в данный отрезок времени не компенсируется в будущем, т. е. они не накапливаются. Поэтому ресурсы второго типа называют еще ресурсами типа «мощности».

Понятие ресурсов взаимосвязано с понятием «работа», поскольку ресурсы соотносятся не с проектом в целом, а с определенными работами, выполняемыми в запланированной последовательности, соответствующей календарному плану работ по проекту.

В рамках календарного планирования работ по проекту описывают потребности в ресурсах по работам в виде *функции потребности*. Потребность работы в складированном ресурсе описывается *функцией интенсивности затрат*, показывающей скорость потребления ресурса в зависимости от фазы работы, либо функцией затрат, показывающей суммарный, накопленный объем требуемого ресурса в зависимости от фазы.

Потребность работы в нескладируемом ресурсе задают в виде *функции потребности*, показывающей количество единиц данного ресурса, необходимых для выполнения работы, в зависимости от фазы.

Наряду с функциями потребности, характеризующими задачи проекта, необходимо рассматривать и *функции наличия* (доступности) ресурсов, которые задаются аналогично функциям потребности. Отличие заключается в том, что функции наличия задают на проект в целом. Проверка *ресурсной реализуемости* календарного плана требует сопоставления функций наличия и потребности в ресурсах проекта в целом.

В каждый текущий момент времени ресурсы проекта ограничены, и потому *основными задачами управления ресурсами* являются:

- *оптимальное планирование ресурсов;*
- *управление материально-техническим обеспечением, в том числе:*

- управление закупками ресурсов;
- управление снабжением;
- управление поставками ресурсов;
- управление запасами ресурсов;
- управление распределением ресурсов по работам проекта.

На рисунке (Рисунок 56) представлена структура материально-технического обеспечения проектов.



Рисунок 56 – Материально-техническое обеспечение проекта

Управление ресурсами предусматривает ряд основных процессов: закупки, поставки, распределение ресурсов и управление запасами ресурсов.

Под *закупками* понимают мероприятия, направленные на обеспечение проектов ресурсами — имуществом (товарами), выполнением работ (услуг), передачей результатов интеллектуального творчества в связи с конкретным проектом. Закупки и поставки взаимосвязаны и, по сути, являются двумя сторонами процессов материально-технического обеспечения проекта.

*Управление закупками* — подсистема управления проектом, включающая процессы приобретения товаров, продукции и услуг по проекту от внешних орга-

низаций-поставщиков. Подсистема состоит из планирования материально-технического обеспечения, выбора поставщиков, заключения контрактов и их ведения, обеспечения поставок, завершения контрактов.

*Управление поставками* выделяют в качестве самостоятельной подсистемы:

- планирование поставок;
- организацию бухгалтерского учета;
- доставку, приемку и хранение товара;
- учет и контроль доставки.



Рисунок 57 – Управление ресурсами проекта

*Планирование и организация закупок и поставок* — первый этап в управлении ресурсами проекта. Планирование и организацию осуществляют на основе данных проектно-сметной документации в увязке с общим планом проекта и учитывают длительность цикла закупок и доставки грузов. Состоит из этапов, включающих выбор поставщиков, размещение заказов и контроль поставок.

*Выбор поставщиков* осуществляют на основе изучения квалификационных анкет, призванных осветить управленческие, технические, производственные и финансовые возможности; список претендентов, разрабатываемый на основе изучения анкет, согласуют с заказчиком и руководителем проекта; окончательный выбирают по результатам торгов.

При *размещении заказов* разрабатывают мероприятия по стандартизации (сокращению номенклатуры) закупок; общие заказы оформляют только на основе работ по сокращению номенклатуры закупок; оценка заявок и проведение торгов предшествуют заключению контрактов.

*Контроль за поставками* осуществляют на основе специальных графиков. Такой контроль организуют по каждому из видов поставок (оборудование, работы, материалы, услуги), все изменения вносят в общий график проекта.

Процессы закупок являются наиболее сложными в управлении ресурсами и требуют тщательной проработки. Ниже приведен ряд основных понятий в логической последовательности.

*Среда, влияющая на закупки*, — сочетание внутренних и внешних сил, как по отдельности, так и во взаимодействии друг с другом, которое способствует или препятствует достижению цели закупок. Эти силы могут быть связаны с бизнесом, проектом или обусловлены политическими, экономическими, технологическими или организационными обстоятельствами.

*Проверка (оценка) поставщиков для закупок по проекту* — квалификационные проверки соответствия конкретных поставщиков целям проекта на стадии переговоров на контрактной фазе проекта.

*Рассмотрение технической компетентности поставщиков* на этапе закупок (обеспечения проекта) — оценка соответствия поставщиков и их продукции (материалов, услуг) техническим требованиям проекта.

*Переговоры по закупкам (поставкам)* — этап проекта, включающий оценки поставщиков, обсуждения условий поставок, проекты контрактов по поставкам. Часть системы поддержки процессов закупок.

*Оценка выполнения закупок по проекту* — система слежения, оценок процессов закупок (обеспечения) по фазам проекта для ведения статистики и базы информации с целью будущих применений в других проектах.

## ***Основные принципы управления ресурсами***

Планирование ресурсов по проекту — основа определения во времени потребностей в ресурсах и определения возможности обеспечения ресурсами для заключения контрактов по закупкам ресурсов, планирования поставок ресурсов, а также основой распределения уже закупленных ресурсов по работам проекта.

Как основная составляющая управления проектами ресурсное планирование включает в себя ряд компонентов, в том числе:

- разработку и сбалансированный анализ комплексов работ и ресурсов, направленных на достижение целей проекта;
- разработку системы распределения ресурсов и назначение ответственных исполнителей;
- контроль за ходом работ — сравнение плановых параметров работ с фактическими и выработка корректирующих воздействий.

Ресурсы выступают как компоненты, обеспечивающие работы по проекту. Они включают исполнителей, энергию, материалы, оборудование. Соответственно с каждой работой можно связать функцию потребности в ресурсах и рассчитать методами календарного планирования потребности в ресурсах по проекту в целом и методами выравнивания обеспечить соответствие потребностей наличию или возможностям обеспечения ресурсами.

Имеются два основных метода планирования ресурсов проекта:

- ресурсное планирование при ограничении по времени;
- планирование при ограниченных ресурсах.

Первый подход предполагает фиксированную дату окончания проекта и назначение на проект дополнительных ресурсов на периоды перегрузок.

Второй подход предполагает, что первоначально заданное количество доступных ресурсов не может быть изменено и является основным ограничением проекта.

В результате ресурсного планирования менеджер проекта получает возможность перейти к следующей фазе управления ресурсами — к организации закупок и поставок ресурсов.

### ***Управление закупками***

Основная задача проектно-закупочной фазы проекта — обеспечить поступление оборудования, конструкций, материалов и услуг в точном соответствии с планом проекта. Этот процесс можно разделить на две части:

- закупки ресурсов и услуг на конкурсной основе;
- поставки на место производства работ.

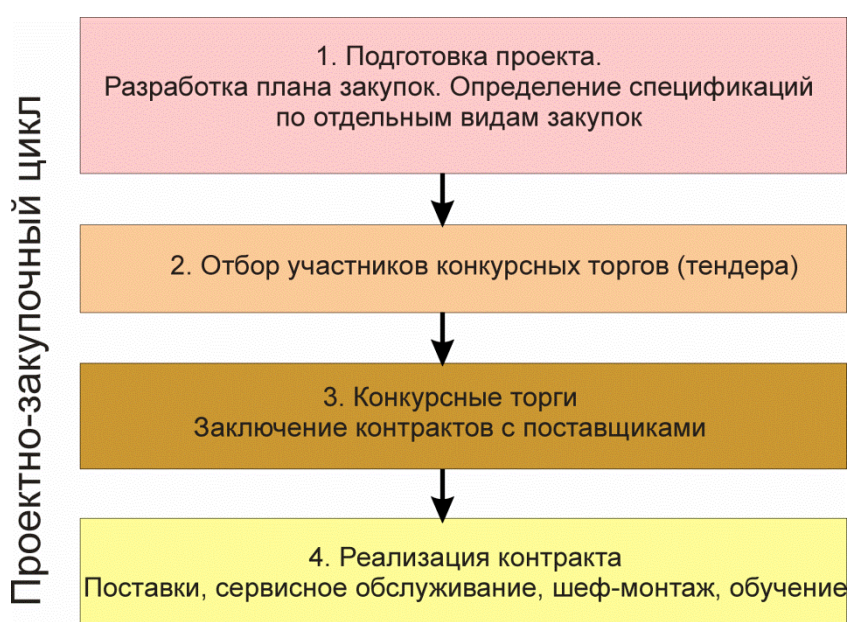


Рисунок 58 – Проектно-закупочный цикл

Структура задач материально-технического обеспечения проектов укрупнено сводится к следующим шагам:

1. подготовка спецификаций и технических условий, характеризующих количество и качество необходимого оборудования, машин и механизмов, конструкций, материалов, работ, услуг;
2. планирование процесса закупок;
3. изучение возможных источников закупки ресурсов и переговоры с возможными поставщиками;
4. предварительный отбор участников торгов;



5. подготовка документов для торгов;
6. проведение торгов и принятие решения о контрактах с заявителями, выигравшими торги;
7. размещение заказа, включая переговоры о поставках;
8. контроль поставок (своевременность, комплектность, количество и качество) с принятием необходимых мер в случае появления отклонений;
9. разрешение конфликтов;
10. взаиморасчеты;
11. наем на работу необходимых специалистов;
12. планирование поставок;
13. организация бухгалтерского учета;
14. доставка, приемка и хранение товара;
15. учет и контроль доставки.

Имеющиеся в распоряжении ресурсы следует распределить по работам.



Рисунок 59 – Разделение ресурсов

Различают следующие организационные формы закупок:

- *прямые*, в которых правовая связь существует между двумя субъектами закупок; между ними заключается соответствующий договор. Предваряют прямые закупки, как правило, торги, но могут осуществляться и прямые закупки без торгов;

- *посреднические*, в которых лицо, осуществляющее проект, вступает в правовые отношения с посредником, т. е. лицом, которое способствует обеспечению проекта необходимыми ресурсами;
- *биржевые*, в которых участники биржи осуществляют биржевую торговлю: а) непосредственно от своего имени и за свой счет; б) от имени клиента и за его счет; в) от своего имени за счет клиента; г) от имени клиента за свой счет.

Защита нарушенных или оспариваемых прав и интересов предприятия и предпринимателей при совершении закупок осуществляется арбитражными судами (как правило) и общими судами (в некоторых случаях). Споры, возникающие в связи с внешнеторговой деятельностью, разрешаются в Международном коммерческом арбитражном суде при Торгово-промышленной палате РФ.

### ***Управление поставками***

Можно выделить следующие типы товарных рынков:

1. Рынки продукции, при приобретении которой потребитель руководствуется установленными стандартами, достаточно полно характеризующими ее с точки зрения возможностей использования. К их числу относятся рынки металлопродукции, топлива, химических материалов, цемента, строительных материалов, универсального оборудования. Для этого типа рынков определены следующие формы хозяйственных связей: торговля через товарные биржи или специализированные посреднические организации различных типов (федеральные, республиканские, региональные).
2. Рынки продукции, которую потребитель может приобретать по образцам или руководствуясь каталогами предприятий-изготовителей. Это — рынки приборной продукции, инструмента, электрооборудования, изделий электронной и радиопромышленности, торгового оборудования и т. д. Для данного типа рынков наиболее естественным является широкое участие универсальных оптово-посреднических организаций, фирм — «интеграторов» через промышленные ярмарки, а для изделий,

требующих наладки и технического обслуживания, — через фирменную торговлю, специализированные оптово-сервисные фирмы.

3. Рынки продукции, реализуемой по индивидуальным заказам потребителей. Это рынки уникального оборудования, прокатных станков, крупного энергооборудования, автоматических линий, химического оборудования и др. Для таких рынков наиболее естественны прямые связи предприятий, фирменный принцип организации торговли, наличие специализированных комплектующих организаций.

Независимо от характера рынка, в состав услуг, оказываемых оптово-посредническими организациями, могут входить:

- приобретение продукции для потребителей (подбор поставщиков, размещение заказов, посредничество в заключении договоров на поставку, организация снабжения);
- сбыт продукции изготовителями (анализ спроса на продукцию и конъюнктуры рынка, рекламы и другие маркетинговые услуги, формирование портфеля заказов, посредничество в заключении договоров, организация сбыта);
- предоставление коммерческой информации, оптовая закупка продукции и продажа ее потребителям или другим оптово-посредническим организациям.

Особое значение при управлении поставками имеет организация транспортных потоков. Эффективно решить эту задачу помогает линейное программирование (транспортная задача).

Транспортная задача – это задача транспортировки продукта, который в определенных количествах предлагается различными производителями. Продукт предлагается несколькими производствами в объёме  $a_i$ , расположенными в разных местах ( $i = 1..n$ ) и поставляется потребителям ( $j = 1..m$ ) с известным спросом  $b_j$ .

Ограничения по величине предложения каждым производством

$$\sum_{j=1}^m x_{ij} = a_i$$

Ограничение по величине спроса на каждом рынке

$$\sum_{i=1}^n x_{ij} = b_j$$

Необходимо найти такие значения объёмов перевозки от производителей к потребителям, при которых сумма расходов на перевозку будет минимальной.

Целевая функция имеет вид

$$\sum_{j=1}^m \sum_{i=1}^n c_{ij} x_{ij} \rightarrow \min$$

где  $c_{ij}$  – стоимость доставки единицы товара от производителя  $i$  на рынок  $j$ .

В замкнутой транспортной задаче общее предложение равно общему спросу. В открытой транспортной задаче имеется излишек или дефицит продукта. В первом случае добавляют фиктивный рынок с ёмкостью, равной разнице спроса и предложения и стоимостью доставки, равной штрафу за нереализованный продукт, во втором – добавляют фиктивного производителя. Транспортная задача может учитывать запреты на транспортировку, ограничения на пропускную способность.

Пример.

Имеются 3 фабрики 1, 2 и 3, производящие одинаковый продукт. Фабрика 1 производит 100 ед. в год, 2 – 200, 3 – 150. Потребители продукта – 4 оптовых склада А – D. Склад А способен принять 80 ед. в год, В – 90, С – 120, D – 160. Стоимость доставки единицы продукта с каждой фабрики на любой склад приведена в транспортной таблице. Определить оптимальные транспортные потоки.

Спрос равен предложению						
Склад						Пред
	A	B	C	D		
Фабрика	1	4	7	7	1	100
	2	12	3	8	8	200
	3	8	10	16	5	150
	Спрос	80	90	120	160	450
						450
Количество						
Фабрика	1	0	0	10	90	100
	2	0	90	110	0	200
	3	80	0	0	70	150
		80	90	120	160	
Затраты						
Фабрика	1	0	0	70	90	160
	2	0	270	880	0	1150
	3	640	0	0	350	990
		640	270	950	440	
						2300 →min

Рисунок 60 – Решение замкнутой транспортной задачи

В предыдущей задаче фабрика 1 была расширена и вышла на производственную мощность 150 ед. в год.

Для решения этой задачи добавляем фиктивный склад Е ёмкостью 50 ед. в год. Стоимость доставки на этот склад равна 0. Решение показывает, что 50 ед. товара с фабрики 3 остались невостребованные. Любые другие варианты будут предусматривать более высокие транспортные расходы.

Предложение превышает спрос							Пред
Склад							
	A	B	C	D	E		
Фабрика	1	4	7	7	1	0	150
	2	12	3	8	8	0	200
	3	8	10	16	5	0	150
	<b>Спрос</b>	<b>80</b>	<b>90</b>	<b>120</b>	<b>160</b>	<b>50</b>	<b>500</b>
							<b>500</b>
Количество							
Фабрика	1	0	0	9	141	0	150
	2	0	89	111	0	0	200
	3	80	1	0	19	50	150
		<b>80</b>	<b>90</b>	<b>120</b>	<b>160</b>	<b>50</b>	
Затраты							
Фабрика	1	0	0	63	141	0	204
	2	0	267	888	0	0	1155
	3	640	10	0	95	0	745
		<b>640</b>	<b>277</b>	<b>951</b>	<b>236</b>	<b>0</b>	
							<b>2104</b>

Рисунок 61 – Решение открытой транспортной задачи

### ***Управление запасами***

Вопросы управления закупками и поставками взаимосвязаны с вопросами управления запасами ресурсов. За решением вопросов «что нужно закупить», следуют решения: сколько нужно приобрести (какими объемами и с какой частотой поставок), а в соответствии с этим определяется — какой объем каждого ресурса необходимо иметь в виде определенного запаса с целью:

- минимизации риска приостановки производственного процесса в связи с нехваткой ресурса для производства работ;
- обеспечения ритмичного производства между моментами поставок ресурса.

По статистике средние затраты на содержания запасов составляют почти треть стоимости этих запасов. Это очень много, и это показатель растет с усложнением современного производства, где номенклатура всего, что используется, изменяется десятками и сотнями тысяч наименований, и поэтому очень высокий риск сбоя или остановки производства из-за отсутствия хотя бы одной составляющей.

Задача определения регламента и объемов поставок и запасов относится к классу оптимизационных задач управления ресурсами. В качестве целевой функции в управлении запасами выступают суммарные затраты на содержание запасов, на складские операции, потери от порчи при хранении и пр. Естественно, что такие затраты должны минимизироваться. Управляемыми параметрами в этой задаче выступают объемы запасов; частота, сроки и объемы их пополнения (поставок); степень готовности ресурса, хранящегося в виде запаса.

*Точка заказа*, или *пороговый запас* — минимальная величина запаса ресурса, при которой необходим новый заказ для его пополнения, или момент времени, когда должен быть произведен заказ.

*Страховой (резервный) запас* — минимальный целесообразный запас ресурсов, предназначенный для бесперебойного снабжения производства в случае нарушения хода поставок по сравнению с запланированным. Резервный запас определяется путем оптимизационного расчета; при этом принимаются во внимание условия поставок ресурсов, существенность (критичность) ресурса для планомерного хода работ по проекту, наличие рисков поставок и пр.

Понятие *запасы* относится не ко все видам ресурсов. В самом общем виде запасы определяются как ресурсы, хранящиеся на складах, и включают:

- товарно-материальные запасы (сырье и материалы);
- незавершенное производство;
- готовую продукцию на складе.

Под *управлением запасами* понимается контроль за состоянием запасов и принятие решений, нацеленных на экономию времени и средств за счет минимизации затрат по содержанию запасов, необходимых для эффективной реализации проекта.

Если запасов много, это, одновременно хорошо (надежно обеспечивается спрос) и плохо (большие затраты на хранение) – потому должна быть «золотая середина» в виде оптимального запаса.

Оптимально управлять запасом – значит, определить такие моменты и объемы закупок для пополнения запасов, чтобы минимизировать общие затраты на создание и получение запасов соответственно с их использованием.

Для эффективного управления запасами необходимо эффективно выполнять учёт и контроль запасов и грамотно принимать решение – когда и сколько заказывать.

### *Учёт запасов*

Учёт может быть периодическим (закрывается на УЧЁТ) или непрерывным. Непрерывные системы могут быть очень простыми (двухбункерная система). Но обычно непрерывные системы используют информационные технологии. Серийные системы предусматривают периодический ввод данных, синхронные отслеживают все изменения в реальном времени. Пример синхронной системы – супермаркет, использующий универсальный товарный код (UPC) – штрихкод.



Рисунок 62 – Универсальный товарный код (UPC)

При любом движении товара сканер считывает код и отображает изменение в базе данных. Штриховое кодирование оказалось настолько удобным, что с успехом используется в промышленном производстве.

### *Система классификации*

При управлении запасами следует учитывать, что запасы отличаются по цене, потенциальной прибыли, возможному ущербу от нехватки. Разумно уделять различным товарам разное внимание при управлении запасами. Метод А-В-С делит товары на классы по их важности для производства. А – самый важный класс, С – самый незначимый. Класс А составляет примерно 20% по объёму и до 80 % по цене. Класс С – наоборот, до 5 % по цене и 50% по объёму хранения. Наибольшее



внимание при прогнозировании спроса, оценке затрат и инвентаризации следует уделять товарам группы А.

### *Модели экономического объёма заказа*

#### Основная модель

При использовании основной модели допускают следующие условия:

- Все расчёты относятся только к одному виду товара;
- Известны нормы годового спроса;
- Спрос равномерно распределён по всему годовому периоду;
- Время исполнения заказов не меняется;
- Каждый заказ поступает единой поставкой;
- Количественные скидки не действуют.

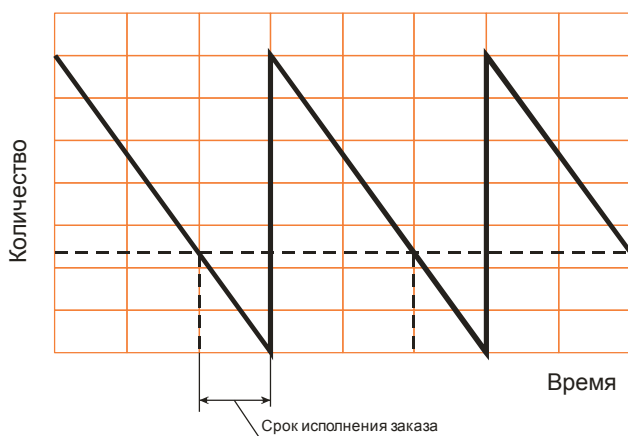
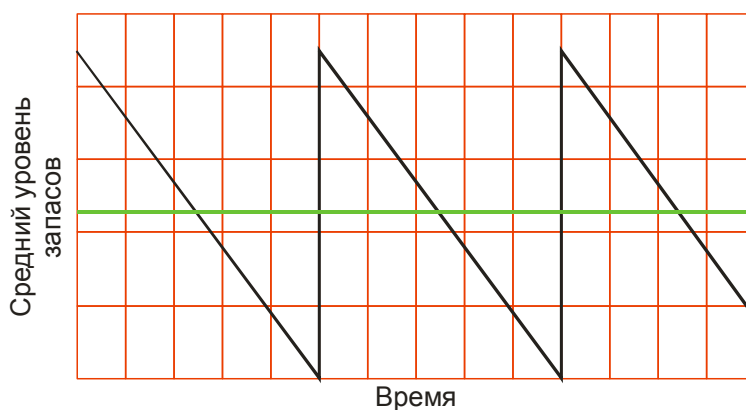
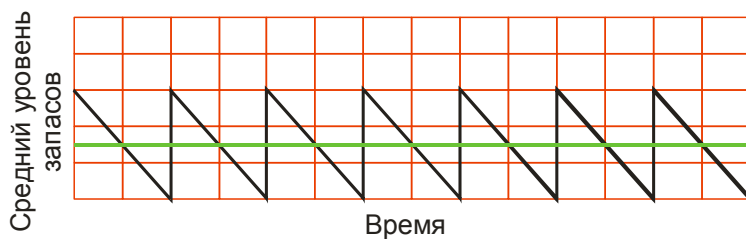


Рисунок 63 – Цикл изменения материальных запасов



#### Рисунок 64 – Средний уровень запасов и годовое число заказов

Оптимальный объём заказа – это разумный компромисс между стоимостью хранения и стоимостью выполнения заказа. Годовая стоимость хранения будет равна  $\frac{Q}{2} \times H$ , где  $H$  – годовая стоимость хранения единицы запаса.

Годовая стоимость выполнения заказа будет уменьшаться по мере увеличения объёма заказа, так как на количество заказов уменьшается, а стоимость заказа остаётся постоянной. Годовая стоимость заказа равна  $\frac{D}{Q} \times S$ , где  $D$  – годовой спрос;  $S$  – стоимость оформления заказа.

Общие расходы на хранение и заказы будут

$$TC = \frac{Q}{2} \times H + \frac{D}{Q} \times S$$

где  $TC$  – общие расходы;

$D$  – спрос, количество единиц в год;

$Q$  – объём заказа;

$S$  – стоимость оформления заказа;

$H$  – стоимость хранения единицы заказа в год.

Приравнивая первую производную по объёму заказа к нулю, получаем оптимальный размер оптимального объёма заказа

$$\frac{dTC}{dQ} = \frac{H}{2} - \frac{DS}{Q^2} = 0$$

$$EOQ = \sqrt{\frac{2DS}{H}}$$

где  $EOQ$  – экономичный объём заказа (economic order quantity).

Впервые эту модель разработал Р. Уильсон (R. H. Wilson) в 1927 году и эта формула носит название «формула Уильсона».

Продолжительность цикла заказа

$$t = \frac{EOQ}{D}$$

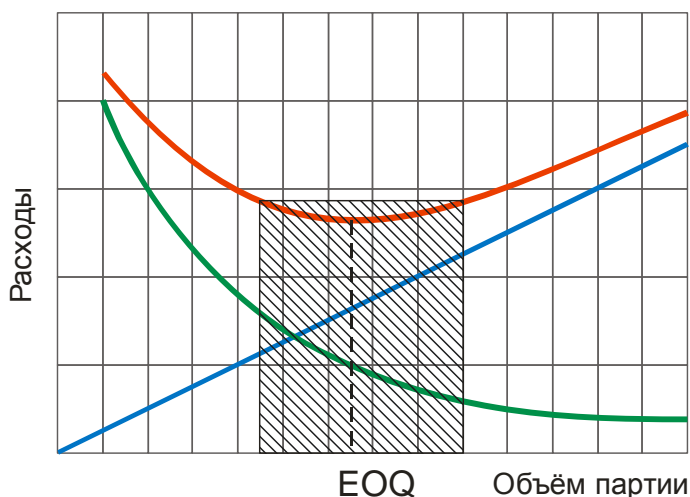


Рисунок 65 – Экономичный объем заказа

В формуле Уильсона некоторые значения невозможно определить точно. Но неизбежная ошибка в определении EOQ не приводит к большим потерям, как видно из рисунка.

#### EOQ с постепенным пополнением запасов

В некоторых случаях, например, когда предприятие является одновременно производителем и потребителем, или когда часть поставок рассредоточены во времени, запасы пополняются постепенно а не разово.

Если темпы производства и потребления одинаковы, то запасы вовсе не создают. А вот если темпы производства выше темпов потребления, производство будет работать периодически, а для обеспечения непрерывного потребления потребуется запас.

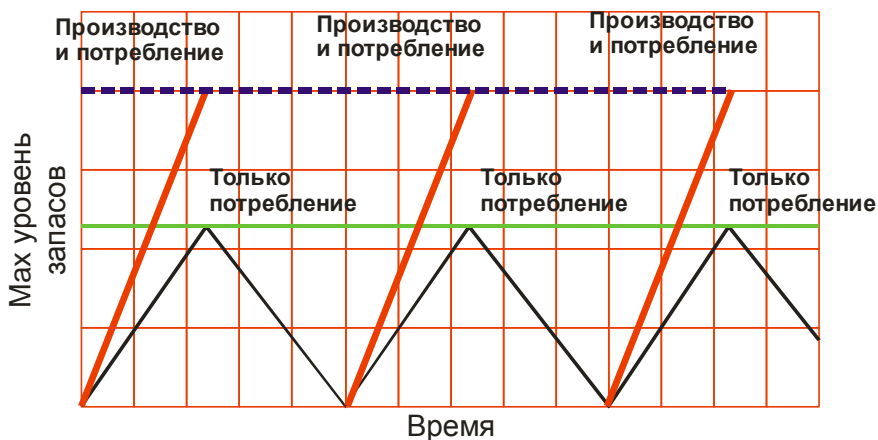


Рисунок 66 – EOQ с постепенным пополнением запаса

Вместо стоимости заказа в данной ситуации будут выступать затраты на подготовку производства (настройка оборудования, смена инструмента).

Время производства равно

$$T = \frac{Q}{p}$$

где  $T$  – время производства, лет;

$Q$  – объём производственной партии;

$p$  – темп производства.

Максимальный уровень запасов

$$I_{max} = Q \left( 1 - \frac{u}{p} \right)$$

где  $u$  – темп потребления.

Суммарные затраты на хранение и подготовку производства

$$\frac{I_{max}}{2} H + \frac{D}{Q} S \rightarrow \min$$

Откуда

$$EOQ = \sqrt{\frac{2DS}{H}} \sqrt{\frac{p}{p-u}}$$

Продолжительность цикла производства

$$T_{пр} = \frac{EOQ}{p}$$

Периодичность заказа

$$T_{зак} = \frac{EOQ}{u}$$

Максимальный и средний уровень запасов соответственно

$$I_{max} = \frac{EOQ}{p} (p - u), \quad I_{cp} = \frac{I_{max}}{2}$$

## Количественные скидки

При закупке крупных партий товаров продавцы часто делают оптовые скидки. Это означает, что при увеличении объёма заказа цена единицы товара снижается. При выборе экономичного объёма заказа количественные скидки должны быть учтены. Это делает необходимым включение цены товара в общую стоимость.

$$TC = \frac{Q}{2}H + \frac{D}{Q}S + PD$$

где  $P$  – закупочная цена единицы товара.

Поскольку имеется несколько вариантов закупочной цены (в зависимости от объёма партии), на графике суммарных затрат будет несколько U-образных кривых.

Существует два основных варианта модели: в первом стоимость хранения постоянная и не меняется; во втором стоимость хранения определяется как процент от закупочной цены (например при ответственном хранении или страховке).

В первом варианте каждая U-образная кривая будет находиться на своём уровне, в зависимости от закупочной цены.

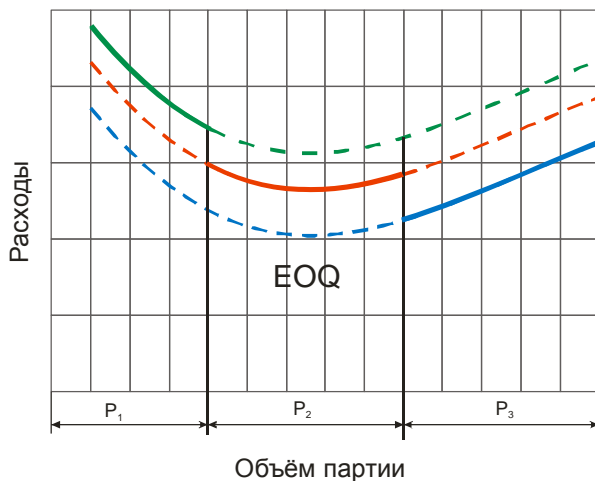


Рисунок 67 – Стоимость хранения постоянная

При постоянной стоимости хранения алгоритм определения EOQ следующий:

- Определите EOQ по основной модели (все кривые имеют одно и то же значение);

- Если ЕОQ находится в диапазоне наименьшей цены, то он и будет решением;
- Если ЕОQ по основной модели не в диапазоне наименьшей цены, определите суммарную стоимость для найденного ЕОQ и для всех точек изменения цены с меньшей закупочной стоимостью. Оптимальным объёмом партии будет то значение, которое даст наименьшую суммарную стоимость.

Если стоимость хранения определяется как процент от цены, каждая U-образная кривая будет иметь своё значение ЕОQ.

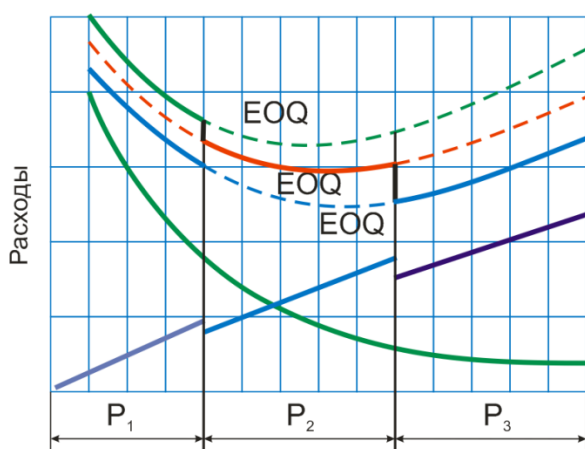


Рисунок 68 – Стоимость хранения как процент от цены

При стоимости хранения, пропорциональной цене, алгоритм определения ЕОQ следующий:

- Определите ЕОQ по основной модели для каждой кривой. Оставьте то значение, которое находится в диапазоне соответствующей ему цены (реальное значение);
- Если это ЕОQ для самой низкой цены, то он и будет решением;
- Если реальное значение ЕОQ по основной модели не попадает в диапазон самой низкой цены, определите суммарную стоимость для самого большого реального ЕОQ и для всех точек изменения цены с меньшей закупочной стоимостью. Оптимальным объёмом партии будет то значение, которое даст наименьшую суммарную стоимость.

### *Возобновление заказа*

Модель EOQ отвечает на вопрос «сколько заказывать?», но не отвечает на вопрос «когда заказывать?». Эту задачу решают модели, определяющие точку возобновления заказа ROP (reorder point). Точка возобновления заказа – это уменьшение наличного запаса до определённого уровня. Обычно это предполагаемый спрос за время выполнения заказа и некоторый резерв. Точка возобновления заказа зависит от четырёх факторов:

- Уровень спроса (темпы потребления);
- Продолжительность исполнения заказа;
- Возможное изменение спроса или времени выполнения заказа;
- Приемлемая степень риска исчерпания запасов.

При постоянном спросе и времени выполнения заказа

$$ROP = d \times LT$$

где  $d$  – ежедневный спрос;

$LT$  – время выполнения заказа, дни.

Если время выполнения заказа или спрос могут меняться, необходим резервный запас. Резервный запас снижает риск исчерпания запасов во время выполнения заказа. Вероятность того, что во время выполнения заказа запасы не будут исчерпаны, называют *уровнем обслуживания*.

Объём резервного запаса зависит от следующих факторов:

- Средняя норма потребления и среднее время выполнения заказа;
- Подверженность изменениям показателей спроса и времени выполнения заказа;
- Желаемый уровень обслуживания.

Увеличение уровня обслуживания ведёт к увеличению резервного запаса и, как следствие, к увеличению затрат, но в то же время уменьшает вероятность издержек, связанных с исчерпанием запаса.

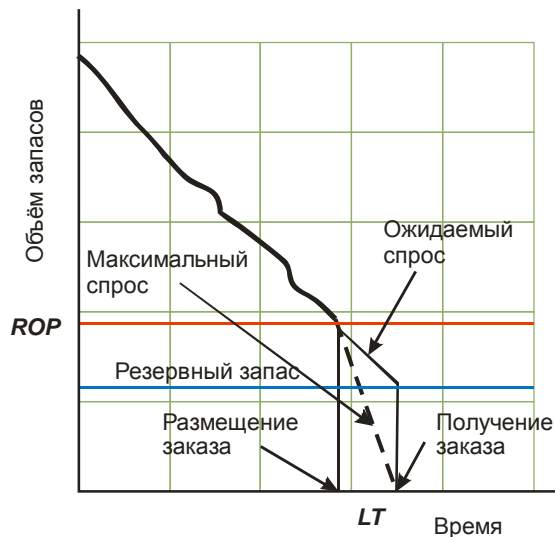


Рисунок 69 – Образование резервного запаса

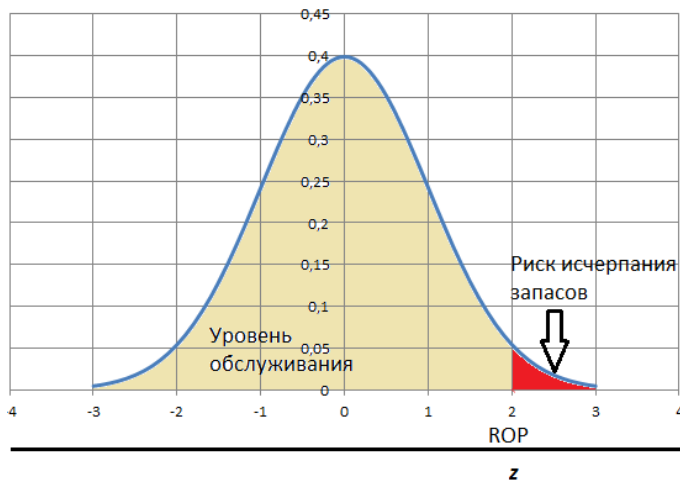


Рисунок 70 – Риск исчерпания запасов

Если изменения подвержен только спрос, точку возобновления заказа определяют

$$ROP = \bar{d} LT + z\sqrt{LT}s_d$$

где  $\bar{d}$  – средний дневной спрос;

$s_d$  – стандартное отклонение спроса в день;

$LT$  – время выполнения заказа, дней;

$z$  – параметр нормального распределения для заданного уровня обслуживания. При уровне обслуживания 0,97 в Excel функция НОРМ.СТ.ОБР(0,97).

Если меняется только срок выполнения заказа

$$ROP = d \times \overline{LT} + z d s_{LT}$$



где  $d$  – дневной спрос;

$\overline{LT}$  – среднее время выполнения заказа, дней;

$s_{LT}$  – стандартное отклонение срока выполнения заказа.

Если меняются и спрос и время выполнения заказа

$$ROP = \bar{d} \overline{LT} + z \sqrt{\overline{LT} s_d^2 + \bar{d}^2 s_{LT}^2}$$

### ***Нелинейная модель пополнения запасов***

На практике часто бывает необходимо рассмотреть поставку не одного а нескольких товаров, при этом усть ограничения по площади склада и бюджету. В нашем примере нужно определить оптимальный размер заказа четырех видов инструмента лесопильного предприятия, для каждого и них известны цены для покупки, годовая потребность (спрос), затраты на оформление и хранение единицы продукции, а также ограничения на размер склада и общую сумму финансирования покупки.

Экономико-математическая модель.

1. Найти оптимальный план заказа, чтобы
2. Общие затраты = Затраты на оформление + Затраты на хранение были минимальными;
3. При ограничениях: Занятая площадь на складе  $\leq$  Площадь склада; Финансирование покупки  $\leq$  Бюджет.

Реализация в Excel

Создаем таблицу с формулами, которые связывают план, ограничения и целевую функцию:

	Затраты на хранение	Размер, куб.м.	Спрос	Затраты на оформление	Цена
Фреза фигурная	800	0,02	10	4000	25000
Ножевая головка	500	0,01	30	4000	5000
Пила круглая	100	0,02	200	4000	1200
Пила ленточная	200	0,1	50	4000	3000
			<b>Ёмкость склада, куб.м</b>		<b>5</b>
			<b>Бюджет</b>		<b>550000</b>

Рисунок 71 – условия задачи

Для сравнения результатов определим размеры заказа по формуле Уильсона.

	Размер заказа	EOQ	Стоимость	Затраты на хранение	Затраты на оформление	Суммарные затраты	Место на складе
Фреза фигурная	10	10	250000	4000	4000	8000	0,1
Ножевая головка	22	22	110000	5500	5455	10955	0,11
Пила круглая	126	126	151200	6300	6349	12649	1,26
Пила ленточная	45	45	135000	4500	4444	8944	2,25
		<b>ВСЕГО:</b>	<b>646200</b>	<b>20300</b>	<b>20248</b>	<b>40548</b>	<b>3,72</b>

Рисунок 72 – Допустимое решение

Составляя допустимое решение, воспользуемся оптимальным объёмом заказа, определённым по формуле Уильсона. Вводим формулы в таблицу:

- в столбец *ЭРЗ* (экономичный размер заказа) вводим формулы Уильсона;
- в столбец *Стоимость* вводим формулы:  $\text{Размер заказа} * \text{Цена}$ ;
- в столбец *Затраты на хранение* вводим формулы:  $(\text{Размер заказа} * \text{Затраты на хр.})/2$ ;
- в столбец *Затраты на оформление* вводим формулы:  $(\text{Затраты на оформ.} * \text{Спрос})/ \text{Размер заказа}$ ;
- в столбец *Общие затраты* вводим формулы суммы столбцов *Затраты на хранение* и *оформление*;
- столбец *Место на складе* заполняем формулами:  $(\text{Размер заказа} * \text{Размер товара})/2$ ;
- в строку *Всего* вводим формулы суммы по соответствующим столбцам.

Как видим, в этом случае бюджет закупки 646200 руб. превышает установленное ограничение 550000 руб.

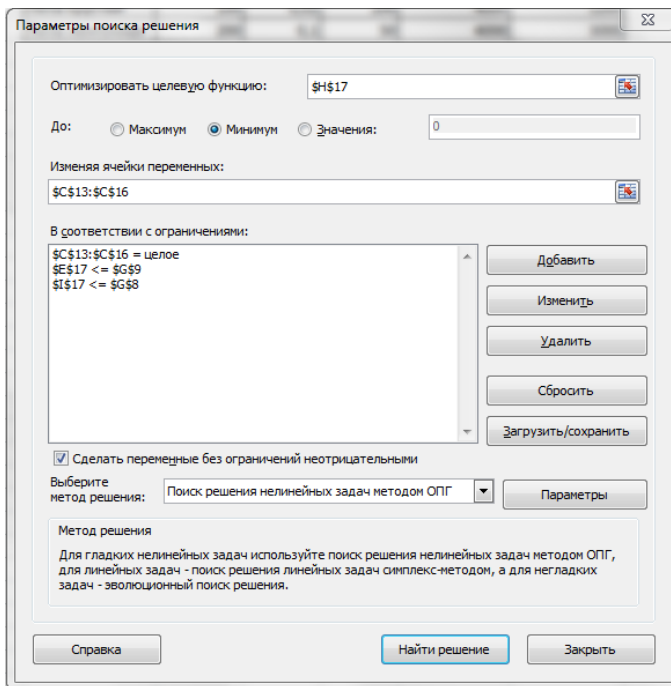


Рисунок 73 – Ввод ограничений

Модель нелинейная (объём заказа присутствует в знаменателе), поэтому симплекс-метод неприменим. Запускаем программу *Поиск решений* командой *Данные/Анализ/Поиск решения*. В полях *Установить целевую ячейку*, *Изменяя ячейки*, *Ограничения* вводим соответствующие адреса ячеек. Не забываем фиксировать в окне *Параметры поиска решений* переключатель на позицию *Неотрицательные значения*. Нажимаем кнопку *Выполнить*.

	Размер заказа	ЕОQ	Стоимость	Затраты на хранение	Затраты на оформление	Суммарные затраты	Место на складе
Фреза фигурная	8	10	200000	3200	5000	8200	0,08
Ножевая головка	20	22	100000	5000	6000	11000	0,1
Пила круглая	113	126	135600	5650	7080	12730	1,13
Пила ленточная	38	45	114000	3800	5263	9063	1,9
		<b>ВСЕГО:</b>	<b>549600</b>	<b>17650</b>	<b>23343</b>	<b>40993</b>	<b>3,21</b>

Рисунок 74 – Оптимальный размер партий при учёте ограничений  
 Размеры полученных заказов меньше оптимальных (ЭРЗ), поскольку они ограничены бюджетом финансирования покупки товаров.

### ***Логистика в управлении ресурсами***

В последние годы в практике материально-технического обеспечения проектов стали использоваться новые методы и технологии, базирующиеся на концепции логистики.

Понятие логистики многогранно. В самом общем виде она определяется как наука управления движением материальных и связанных с ними информационных и финансовых потоков от первичного источника до конечного потребителя.

*Логистика в сфере материально-технического обеспечения* понимается как наука о:

- рациональной организации производства и распределения, которая комплексно изучает снабжение, сбыт и распределение средств производства;
- совокупности различных видов деятельности в целях получения необходимого количества продукции в установленное время и заранее установленном месте, в котором сложилась потребность в этой продукции;
- взаимодействии всех элементов производственно-транспортных систем — от производства до потребления;
- управлении процессом физического распределения продукции в пространстве и времени;
- взаимосвязях и взаимодействии снабжения со сбытом и транспортом;
- интеграции производственного и перевозочного процессов, включая все транспортные, погрузочно-разгрузочные и другие операции, затребованные клиентурой, и их необходимым информационным обеспечением;
- планировании, управлении и контроле поступающего на предприятие, обрабатываемого там и покидающего это предприятие материального потока и соответствующего ему информационного потока;
- планировании, управлении и контроле материальных, информационных, людских и энергетических потоков;
- физическом распределении материальных ресурсов, техническом, технологическом, организационном и информационном обеспечении данного процесса.

Целью *логистики* является удовлетворение потребностей потребителей на основе оптимального управления материальными потоками, для чего в логистике организуются информационные потоки.

*Материальный поток* — продукция, рассматриваемая в процессе приложения к ней различных *логистических операций* и отнесенная к временному интервалу.

Наиболее часто встречающимися *логистическими операциями* с материальными потоками являются складирование, транспортировка, комплектация, погрузка, разгрузка транспортных средств. К логистическим операциям с информационными потоками, соответствующими материальным потокам, могут быть отнесены также сбор, хранение и обработка данных.

Таким образом, материальные потоки образуются в результате транспортировки, складирования, выполнения операций с сырьем, полуфабрикатами, готовыми изделиями, начиная от первичного источника вплоть до конечного потребителя.

Классификация материальных потоков приведена в таблице (Таблица 18).

Таблица 18 - Виды материальных потоков

Вид	Определение
Внешний	Протекает во внешней по отношению к логистической системе среде
Внутренний	Результат осуществления логистических операций внутри системы
Входной	Поступает в логистическую систему из внешней среды
Выходной	Поступает из логистической системы во внешнюю среду

*Информационный поток* — совокупность циркулирующих в логистической системе, а также между логистической системой и внешней средой, сообщений, необходимых для управления и контроля логистических операций.

Информационный поток соответствует потоку материальному и может существовать в виде, например, бумажного или электронного документа. Информационные потоки характеризуются источником возникновения, направлением движения потока, скоростью передачи и приема, интенсивностью.

Основная цель логистической системы — доставка ресурсов в нужном количестве и ассортименте и в максимально возможной степени готовых к потреблению в нужное место при заданном уровне логистических издержек.

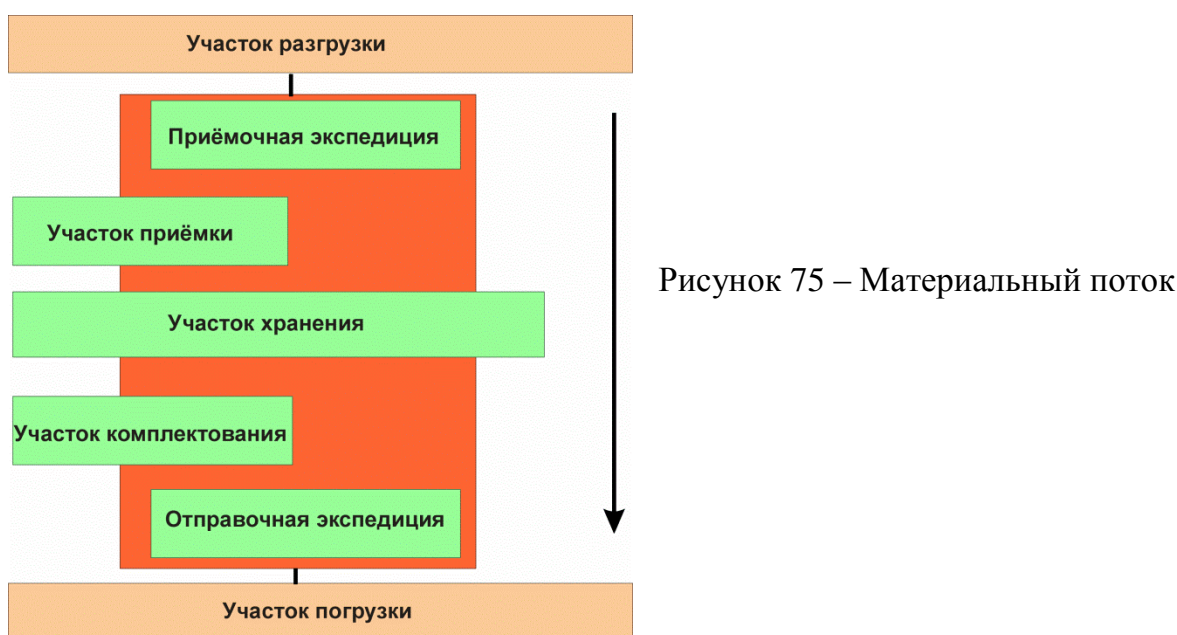


Рисунок 75 – Материальный поток

В рамках управления проектом функционируют материальные потоки ресурсов и сопровождающие потоки информации, которые отражают эффективность процессов управления проектом или сигнализируют о нарушениях в запланированном ходе работ.

Таким образом, логистика, имея целью повышение эффективности функционирования системы управления проектом, является его неотъемлемой частью и занимается управлением потоками материальных ресурсов.

### ***Задача для самостоятельного решения***

Компания, занимающаяся добычей железной руды, имеет четыре карьера. Производительность карьеров соответственно 170, 130, 190 и 200 тыс. т ежемесячно. Железная руда направляется на три принадлежащие этой компании обогатительные фабрики, мощности которых соответственно 250, 150 и 270 тыс. т в месяц.

Транспортные затраты (в тыс. руб.) на перевозку 1 тыс. т руды с карьеров на фабрики указаны в следующей таблице:

Карьер	Фабрика		
	1	2	3
1	7	3	5
2	5	4	6
3	4	5	6
4	3	2	5

Определите план перевозок железной руды на обогатительные фабрики, который обеспечивает минимальные совокупные транспортные издержки. Как изменится план перевозок, если дорогу с карьера 3 на фабрику 1 закроют на ремонт.

## 10 Управление рисками

### План

1. Основные понятия
2. Качественный анализ проектных рисков
3. Количественный анализ рисков
4. Методы снижения рисков
5. Организация управления рисками

### **Основные понятия**

Процессы принятия решений в управлении проектами происходят, как правило, в условиях наличия неопределенности, объясняемой следующими факторами:

- неполным знанием всех параметров ситуации для выбора оптимального решения и наличием вероятностных характеристик поведения среды;
- наличием фактора случайности, т. е. реализации факторов, которые невозможно предусмотреть и спрогнозировать даже в вероятностной реализации;
- наличием субъективных факторов противодействия, когда принятие решений идет в ситуации игры партнеров с противоположными или не совпадающими интересами.

Таким образом, реализация проекта идет в условиях неопределенности и рисков и эти две категории взаимосвязаны.

*Неопределенность* в широком смысле это неполнота информации об условиях реализации проекта.

*Риск* — это численно измеримая возможность неблагоприятных ситуаций и связанных ними потерь в связи с *неопределенностью*.

Мера неопределённости – вероятность того, что в результате принятия решения произойдут некоторые события. Существует два метода определения вероятности нежелательных событий: объективный и субъективный. Объективный метод



основан на вычислении частоты, с которой результат был получен в аналогичных условиях. Субъективная вероятность является предположением относительно определенного результата. Этот метод определения вероятности основан на личном опыте руководителя и команды проекта.

### Классификация проектных рисков

Классификационный признак	Вид рисков
Характер учета	Внешние
	Внутренние
Источник возникновения	Статические (чистые)
	Динамические (спекулятивные)
Влияние на затраты на управление	Единичные
	Портфельные
Возможности диверсификации	Систематические (недиверсифицируемые)
	Несистематические (диверсифицируемые)
Влияние на стоимость	Несущественные
	Существенные
Возможность страхования	Нестраховые
	Страховые
Управляемость	Полностью управляемые
	Частично управляемые
	Неуправляемые

Рисунок 76 – Классификация рисков

Величина *риска* зависит от вероятности наступления события и размера возможного ущерба.

Риском можно управлять. Принимая различные решения, руководитель проекта может уменьшить вероятность неблагоприятной ситуации, величину ущерба, или, обеспечить компенсацию ущерба при наступлении страхового случая. Управление рисками – это часть (подсистема) управления проектом.

Управление рисками проекта	Выявление и идентификация рисков
	Анализ и оценка рисков
	Выбор методов управления рисками
	Принятие решений в условиях риска
	Реагирование на наступление неблагоприятного события
	Разработка мер для снижения рисков
	Контроль, анализ и оценка действий

Рисунок 77 – Подсистема управления рисками проекта

*Выявление и идентификация предполагаемых рисков* — систематическое определение и классификация событий, которые могут отрицательно повлиять на проект. По сути - это классификация рисков.

*Анализ рисков* включает оценку рисков и методы снижения рисков или уменьшения связанных с ним неблагоприятных последствий. Оценка может быть как качественной, так и количественной. Для снижения рисков используют:

- распределение;
- страхование;
- резервирование.

Методы управления рисками (уменьшение неблагоприятных последствий) приведены на рисунке (Рисунок 78).

Методы управления рисками	Стратегия управления рисками
	Методы компенсации рисков (прогнозирование, мониторинг, резервы)
	Распределение рисков (по времени, между участниками)
	Локализация рисков (венчурное предприятие)
	Уход от рисков (отказ от рисковых проектов, ненадёжных партнёров, страхование, гарантии)

Рисунок 78 – Методы управления рисками

*Управление рисками* — это совокупность методов анализа и нейтрализации факторов рисков, объединенных в систему планирования, мониторинга и корректирующих воздействий.

### ***Качественный анализ проектных рисков***

*Анализ проектных рисков* подразделяют на *качественный* (описание всех предполагаемых рисков проекта, а также стоимостная оценка их последствий и мер по снижению) и *количественный* (непосредственные расчеты изменений эффективности проекта в связи с рисками).

Качественные анализ включает определение возможных угроз (рисков) и выбор стратегии управления (смягчения влияния риска на проект).

Практически невозможно выполнить анализ рисков для всех работ проекта, это займёт слишком много времени. В большинстве случаев достаточно выполнить такой анализ для работ, находящихся на критическом пути, и работ, которые могут стать критическими. Риски определяют для трёх аспектов проекта: расписание, ресурсы, бюджет.

#### *Риски в расписании*

Риски в расписании связаны с вероятностью срыва срока выполнения работ проекта. Это произойдёт, если реальное время выполнения работ с использованием назначенных ресурсов не будет соответствовать запланированному времени. Для этого могут быть две причины:

- неточность составления плана;
- работа требует больше времени, чем запланировано.

Причина неточностей – недостаточная детализация плана. Чем детальнее и точнее план, тем меньше будет работ с отклонением времени выполнения. Основной метод преодоления таких рисков – разработка детальных планов работ. Тем не менее, останутся работы, которые не имеют аналогов среди ранее выполняемых и персонал не имеет опыта их выполнения (каждый проект по-своему уникален). При планировании таких работ им назначают предварительную (неточную) длитель-

ность. Как правило, такие работы связаны с новым оборудованием, новыми технологиями, новыми видами сырья и комплектующих. Для преодоления риска длительность таких работ увеличивают до пессимистического ожидания и, если это возможно, добавляют дополнительную работу, связанную с освоением технологии или оборудования (обучение).

Опасность представляют и слишком быстрые (короткие) работы. Источником времени выполнения работ могут быть сотрудники (если руководитель проекта проводил опрос). В такой ситуации, как правило, дают оптимистический ответ. Другим источником быстрых работ может быть сам руководитель проекта, который назначал длительность исходя из сроков проекта. Реалистичность времени выполнения слишком быстрых работ (менее одного дня) нуждается в дополнительном анализе.

Опасность могут представлять и слишком длительные работы и работы с большим количеством ресурсов. Как правило, это работы с недостаточной детализацией. Такие задачи разбивают на более короткие задачи, которые образуют фазу проекта, заменяющую работу. Такой подход позволяет дополнительно выравнивать ресурсы, так как с большой работой было связано большое количество ресурсов, и они считались занятыми на протяжении всего времени выполнения этой работы. Дробление так же облегчает и контроль за выполнением работ.

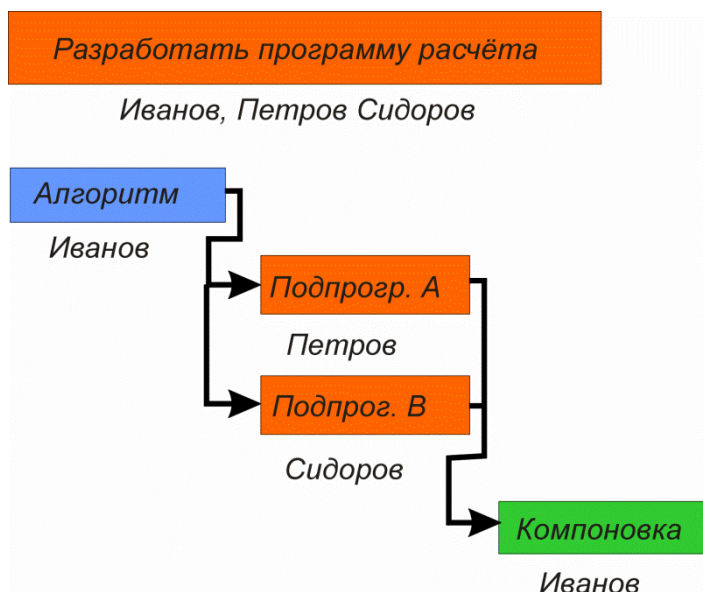


Рисунок 79 – Дробление работ

Источником риска могут быть работы с большим количеством зависимостей. Если имеется только одна предшествующая работа, и вероятность что она будет выполнена вовремя  $p_s = 0.99$ , то вероятность задержки равна 0.01 (1%). Если же предшествующих работ пять, и вероятность того, что каждая из них будет выполнена вовремя равна  $p_s = 0.99$ , то вероятность того, что все они будут выполнены вовремя равна  $0.99^5 = 0.95$ , а вероятность задержки становится равной 5%. Для преодоления таких рисков используют резерв времени, увеличивают продолжительность работ с большим количеством зависимостей. Некоторые задачи могут иметь внешние зависимости.

### *Ресурсные риски*

Ресурсные риски связаны с использованием несоответствующих требованиям ресурсов. Это могут быть как трудовые, так и материальные ресурсы:

- сотрудники с недостаточным опытом;
- сотрудники с большим количеством работ;
- сотрудники со сверхурочной работой;
- сотрудники с уникальными знаниями и навыками;
- изношенное оборудование;
- оборудование с большим количеством работ;
- материалы, поставляемые единственным поставщиком.

### *Бюджетные риски*

При ограниченных затратах на проект появляется риск превышения затрат. К незапланированным затратам приводит увеличение времени выполнения работ (для работ с фиксированными ресурсами) и увеличение количества ресурсов (для работ с фиксированным временем выполнения). Если при планировании работ были даны пессимистические и оптимистические оценки, то необходимо выявить работы, для которых пессимистическая оценка значительно отличается от нормальной.

Основными результатами качественного анализа рисков являются:

- выявление конкретных рисков проекта и порождающих их причин;

- анализ и стоимостный эквивалент последствий возможной реализации отмеченных рисков;
- предложение мероприятий по минимизации ущерба и их стоимостная оценка.

Кроме того, на этом этапе определяют граничные значения (минимум и максимум) возможного изменения всех факторов проекта, проверяемых на риски.

### ***Количественный анализ рисков***

*Количественный анализ* рисков предполагает использование численных характеристик. Математический аппарат анализа рисков опирается на методы теории вероятностей, что обусловлено вероятностным характером неопределенности. *Задачи количественного анализа рисков* разделяются на три типа:

- прямые, в которых оценка уровня рисков происходит на основании известной вероятностной информации;
- обратные, когда задают приемлемый уровень рисков и определяют значения исходных параметров с учетом устанавливаемых ограничений на один или несколько варьируемых исходных параметров;
- задачи исследования чувствительности, устойчивости показателей проекта по отношению к изменению исходных параметров. Это необходимо в связи с неизбежной неточностью исходной информации и отражает степень достоверности полученных при анализе проектных рисков результатов.

<i>Анализ чувствительности</i>
<i>Определение точки безубыточности</i>
<i>Анализ сценария</i>
<i>Метод Монте-Карло</i>
<i>Метод построения дерева решений</i>

Рисунок 80 – Методы анализа и оценки рисков

В основе оценки вероятности – частота события. Частоту определяют как отношение количества наблюдений события к общему количеству наблюдений. Например, за 80 лет наблюдений зафиксировано 3 засушливых лета, частота засухи будет 0,0375 или 3,75%. Частоту события можно приближенно считать его вероятностью.

Число успехов  $\mu$  при  $n$  независимых испытаниях с вероятностью успеха в каждом испытании  $p$  задаётся биномиальным законом распределения. Вероятность того, что при  $n$  испытаниях  $m$  из них будут успешными

$$P(\mu = m) = C_n^m p^m (1 - p)^{n-m}$$

где  $C_n^m = \frac{n!}{m!(n-m)!}$  – биномиальные коэффициенты

Например, при анализе проекта создания аграрного предприятия на срок 20 лет  $n = 20$ ,  $p = 0.0375$ . Для  $m = 0$  (не будет ни одной засухи) вероятность равна 0,466; для  $m = 1$  (одна засуха) – 0,363;  $m = 2$  – 0.134.

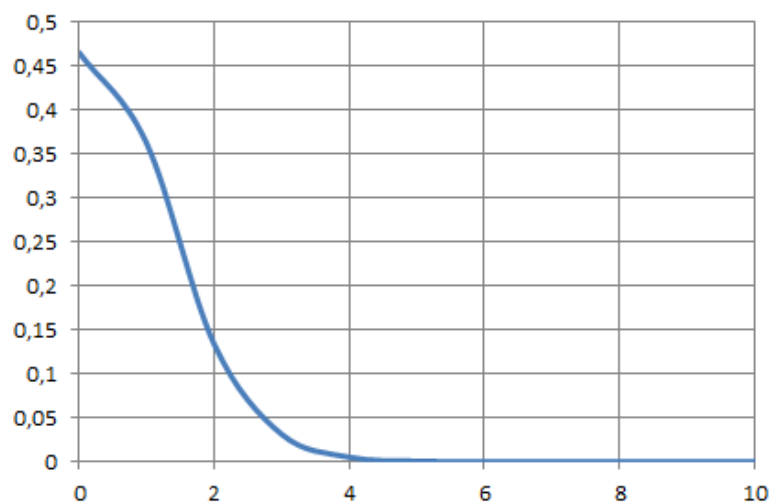


Рисунок 81 – Анализ вероятности засухи

Биномиальное распределение подходит для анализа дискретных факторов (Засуха – она есть или её нет). Некоторые случайные факторы меняются непрерывно, например, средняя температура воздуха за летние месяцы. Тогда результатом наблюдения должно быть среднее значение параметра  $a$  и среднеквадратичное отклонение  $\sigma$ .

Например, для  $a = 14$  и  $\sigma = 3$  получим график плотности распределения вероятностей (Рисунок 82).

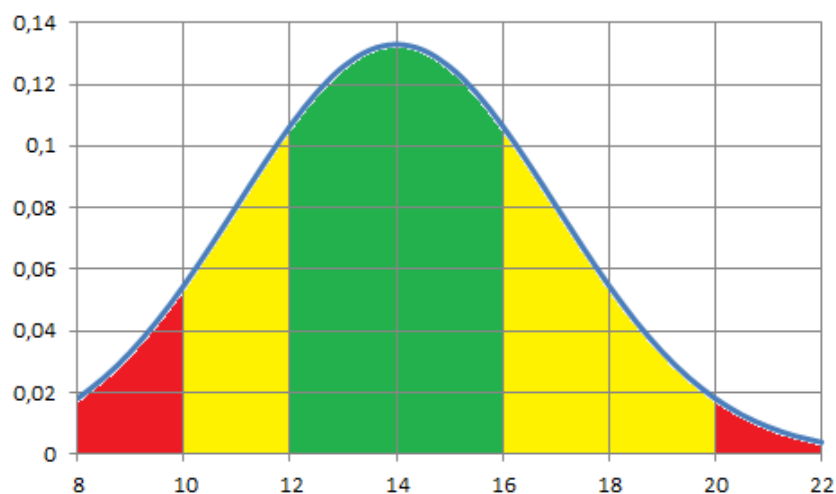


Рисунок 82 – Плотность распределения средней температуры.

Различные диапазоны средней температуры за лето будут соответствовать различным потерям урожайности.



При невозможности вычисления частоты события используют экспертную оценку. Для уменьшения субъективной составляющей увеличивают количество экспертов.

При известной вероятности вычисляют численные характеристики рисков.

Математическое ожидание определяют как сумму произведений результата на вероятность его появления.

$$M = \sum_{i=1}^n x_i \cdot p_i$$

Например, при отсутствии засухи прогнозируемая урожайность пшеницы 500 т, в засуху -200 т. Математическое ожидание урожая за 20 лет будет

$$M = \sum_{i=0}^{20} [500 \cdot (20 - i) + 200 \cdot i] \cdot p_i = 500 \cdot 20 \cdot 0.466 + (500 \cdot 19 + 200) \cdot 0.363 + (500 \cdot 18 + 2 \cdot 200) \cdot 0.134 + \dots = 9775$$

Дисперсия показывает меру разброса результатов.

$$D = \sum_{i=1}^n [(x_i - M)^2 \cdot p_i]$$

Для приведённого примера дисперсия равна 64969.

Относительную изменчивость показывает коэффициент вариации

$$v = \frac{\sqrt{D}}{M}$$

Изменение различных параметров проекта может приводить к различным изменениям показателей его эффективности. Анализ чувствительности происходит при изменении по отдельности ключевых параметров проекта, на основе чего пересчитывают новое значение используемого критерия (например, NPV). После этого оценивают процентное изменение критерия по отношению к базисному случаю и рассчитывают показатель чувствительности, представляющий собой отношение процентного изменения критерия к изменению значения параметра на один про-

цент (так называемая эластичность изменения параметра). Таким же образом исчисляются показатели чувствительности по каждому из остальных параметров. Анализ чувствительности позволяет выявить параметры проекта, к изменению которых эффективность проекта наиболее чувствительна.

Изменение некоторых неуправляемых параметров (платежеспособный спрос) приводит к изменению объёма продаж. Точка безубыточности (Break Even, BE) показывает минимальный объём продаж, при котором еще нет убытков.

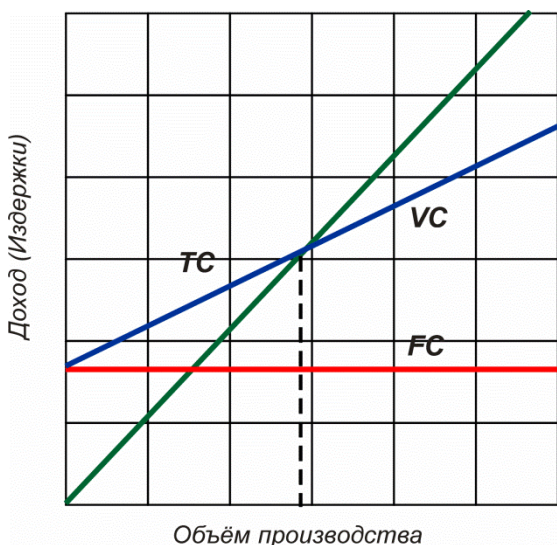


Рисунок 83 – Точка безубыточности

Переменные издержки пропорциональны объёму производства

$$VC = Q \cdot vc$$

где  $vc$  – переменные издержки на единицу продукции.

$$FC + vc \cdot Q = P \cdot Q; \text{ откуда } BE = \frac{FC}{(P - vc)}$$

Анализ сценариев развития проекта позволяет оценить влияние на проект возможного одновременного изменения нескольких переменных через вероятность каждого сценария.

Формируют 3—5 сценариев развития проекта. Каждому сценарию должны соответствовать:

- набор значений исходных переменных;
- рассчитанные значения результирующих показателей;

- некоторая вероятность наступления данного сценария, определяемая экспертным путем.

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

Таблица 19 - Сценарии развития проекта

Сценарий	Вероятность	NPV, млн. руб.	NPV с учетом вероятности, млн. руб.
«Оптимистичный»	0,1	100	10
«Нормальный»	0,5	80	40
«Пессимистичный»	0,4	50	20
Всего	1	-	70

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

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

- определение состава и продолжительности фаз жизненного цикла проекта;
- определение ключевых, событий, которые могут повлиять на дальнейшее развитие проекта;
- определение времени наступления ключевых событий;

- формулировка всех возможных решений, которые могут быть приняты в результате наступления каждого ключевого события;
- определение вероятности принятия каждого решения;
- определение стоимости каждого этапа осуществления проекта (стоимости работ между ключевыми событиями).

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

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

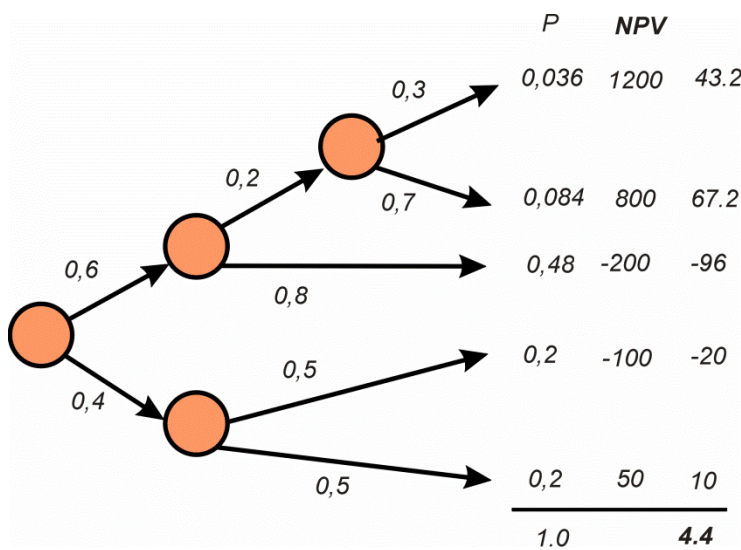


Рисунок 84 – Дерево решений

**Методы снижения рисков**

*Диверсификация, или распределение рисков* (распределение усилий предприятия между видами деятельности, результаты которых непосредственно не связаны

между собой), позволяющая распределить риски между участниками проекта. Распределение проектных рисков между его участниками является эффективным способом его снижения.

Рассмотрим простой пример. Организация имеет возможность одновременно заниматься несколькими проектами, для каждого из которых известна вероятность неудачи, равная  $p = 0.2$ . В случае неудачи – это серьёзные потери. При одновременной реализации двух независимых проектов вероятность неудачи обоих будет равна произведению вероятностей, или 0,04; а трёх – 0,008. Затраты будут расти пропорционально количеству проектов, а вероятность того, что все они закончатся неудачей – уменьшаться по закону экспоненты. С увеличением количества проектов математическое ожидание потерь будет быстро уменьшаться. Но для большого числа проектов необходимо больше ресурсов, для этого приглашают дополнительных участников, которые согласны разделить риск.

Распределение рисков фактически реализуется в процессе подготовки плана проекта и контрактных документов. Следует иметь в виду, что повышение рисков у одного из участников должно сопровождаться адекватным изменением в распределении доходов от проекта. Поэтому при переговорах необходимо:

- определить возможности участников проекта по предотвращению последствий наступления рисков событий;
- определить степень рисков, которую берет на себя каждый участник проекта;
- договориться о приемлемом вознаграждении за риски;
- следить за соблюдением паритета в соотношении рисков и дохода между всеми участниками проекта.

*Резервирование средств* на покрытие непредвиденных расходов представляет собой способ борьбы с риском, предусматривающий установление соотношения между потенциальными рисками, влияющими на стоимость проекта, и размером расходов, необходимых для преодоления сбоев в выполнении проекта.

Величина резерва должна быть равна или превышать величину колебания параметров системы во времени. Зарубежный опыт допускает увеличение стоимости проекта от 7 до 12% за счет резервирования средств на форс-мажор. Резервирование средств предусматривает установление соотношения между потенциальными рисками, изменяющими стоимость проекта, и размером расходов, связанных с преодолением нарушений в ходе его реализации.

*Страхование рисков.* В случае если участники проекта не в состоянии обеспечить реализацию проекта при наступлении того или иного рискованного события собственными силами, необходимо осуществить страхование рисков. Страхование рисков есть, по существу, передача определенных рисков страховой компании.

Выбор рациональной схемы страхования представляет собой достаточно сложную задачу. Рассмотрим основные положения данного способа снижения рисков.

Правительством утверждена Классификация по видам страховой деятельности, в которой предусмотрено страхование финансовых рисков договором, предусматривающим обязанности страховщика по страховым выплатам в размере полной или частичной компенсации потери доходов (дополнительных расходов) лица, вызванных следующими событиями:

- остановкой производства или сокращением объема производства в результате оговоренных событий;
- потерей работы (для физических лиц);
- банкротством;
- непредвиденными расходами;
- неисполнением (ненадлежащим исполнением) договорных обязательств контрагентом застрахованного лица, являющегося кредитором по сделке;
- понесенными застрахованным лицом судебными расходами (издержками);
- иными событиями.

В законодательстве РФ введено понятие предпринимательского риска. Страхование предпринимательского риска предполагает заключение договора имущественного страхования, по которому одна сторона (страховщик) обязуется за обусловленную договором плату (страховую премию) при наступлении предусмотренного в договоре события (страхового случая) возместить другой стороне (страхователю) или иному лицу, в пользу которого заключен договор (выгодоприобретателю), причиненные вследствие этого события убытки в застрахованном имуществе либо убытки в связи с иными имущественными интересами страхователя (выплатить страховое возмещение) в пределах определенной договором суммы (страховой суммы).

### **Организация управления рисками**

Система управления рисками — это особый вид деятельности, направленный на смягчение воздействия рисков на конечные результаты реализации проекта. Управление риском — новое для российской экономики явление, которое появилось при переходе экономики к рыночной системе хозяйствования.

Управление рисками осуществляется на всех фазах жизненного цикла проекта с помощью мониторинга, контроля и необходимых корректирующих воздействий.

Таблица 20- Управление рисками в течение жизненного цикла проекта

Фаза жизненного цикла проекта	Этап проекта	Этап определения и контроля за эффективностью	Задачи управления риском
Предпроектное обоснование инвестиций	Концепция проекта	Определение эффективности проекта	Идентификация факторов рисков и неопределенности Определение значимости факторов рисков и неопределенности экспертными методами Анализ чувствительности
	Технико-экономическое обоснование (ТЭО)		Дерево решений Проверка устойчивости Определение точки безубыточности Формализованное описание неопределенности и рисков Анализ сценариев

Фаза жизненного цикла проекта	Этап проекта	Этап определения и контроля за эффективностью	Задачи управления риском
			Метод Монте-Карло
Разработка проекта	План проекта	Разработка сметы и бюджета проекта	<p>Корректировка дерева решений</p> <p>Распределение рисков</p> <p>Определение структуры и объема резервирования средств на покрытие непредвиденных расходов</p> <p>Учет рисков в финансовом плане проекта:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>•налоговый риск</li> <li>•риск неуплаты задолженностей</li> <li>•риск не завершения строительства</li> </ul>
	Рабочая документация		<p>Корректировка параметров проекта по результатам анализа рисков</p> <p>Разработка сметы проекта с учетом непредвиденных расходов</p>
Реализация проекта	Контракты	Мониторинг эффективности реализации проекта	<p>Формирование рабочего бюджета проекта</p> <p>Страхование рисков</p> <p>Метод частных рисков</p>
	Строительство		<p>Контроль за исполнением средств на непредвиденные расходы</p> <p>Корректировка бюджета</p>
Завершение проекта	Сдача-приемка	Анализ эффективности проекта	Анализ использования средств на непредвиденные расходы
	Закрытие проекта		Анализ обобщение фактических проявлений рисков и неопределенности по результатам проекта



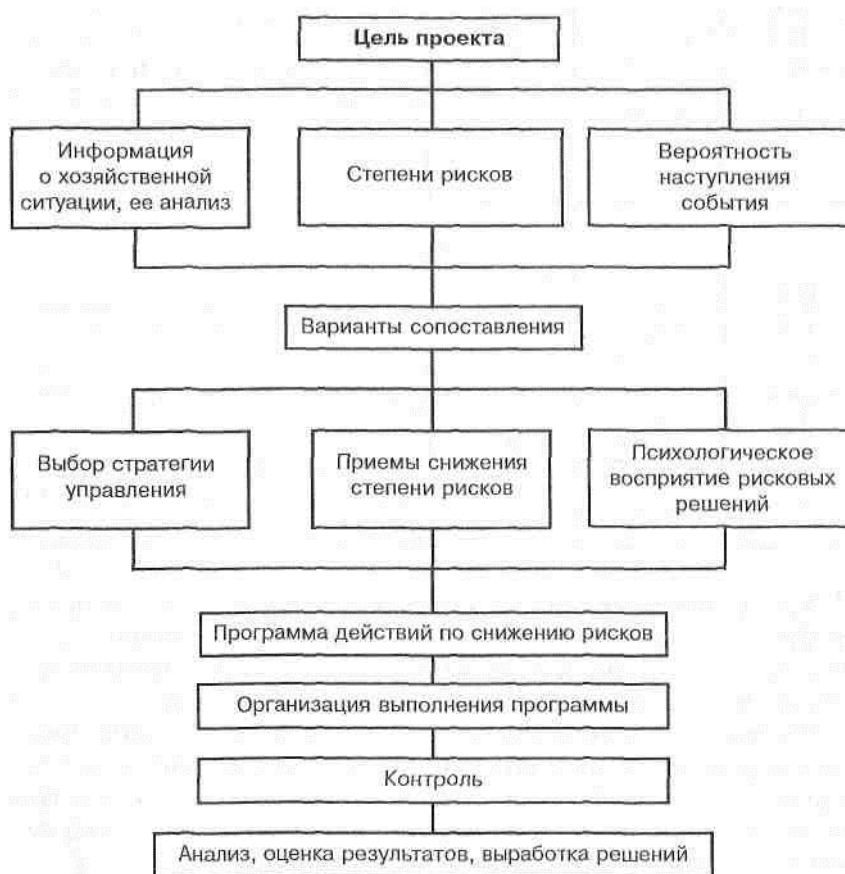


Рисунок 85 – Модель организации работ по управлению рисками

В основе концепции приемлемого риска лежит утверждение о невозможности полного устранения потенциальных причин, которые могут привести к нежелательному развитию событий и в результате — к отклонению от выбранной цели. Однако процесс достижения выбранной цели может происходить на базе принятия таких решений, которые обеспечивают некоторый компромиссный уровень риска, называемый приемлемым. Этот уровень соответствует определенному балансу между ожидаемой выгодой и угрозой потерь и основан на серьезной аналитической работе, включая и специальные расчеты.

## 11 Команда проекта

### План

1. Планирование управления человеческими ресурсами
2. Что такое команда
3. Набор команды проекта
4. Развитие команды
5. Организация работы команды
6. Управление командой проекта

### *Планирование управления человеческими ресурсами*

Планирование управления человеческими ресурсами — процесс идентификации и документирования ролей в проекте, сфер ответственности, требуемых навыков и отношений подотчетности, а также создания плана обеспечения персоналом. Ключевая выгода данного процесса состоит в том, что он устанавливает роли в проекте, сферы ответственности, организационные диаграммы проекта и план обеспечения персоналом, включая график набора и высвобождения персонала.



Рисунок 86 – Планирование управления человеческими ресурсами

Планирование человеческих ресурсов используется для определения и идентификации человеческих ресурсов, а также навыков, необходимых для успеха проекта. План управления человеческими ресурсами описывает, как будут определены и структурированы роли, сферы ответственности, отношения подотчетности и

управление обеспечением персоналом в рамках проекта. План управления человеческими ресурсами также содержит план обеспечения персоналом, включая графики набора и высвобождения персонала, определение потребностей в обучении, стратегии укрепления команды, планы признания заслуг и вознаграждения, рекомендации в отношении соответствия установленным требованиям, вопросы безопасности, а также воздействие плана обеспечения персоналом на организацию.

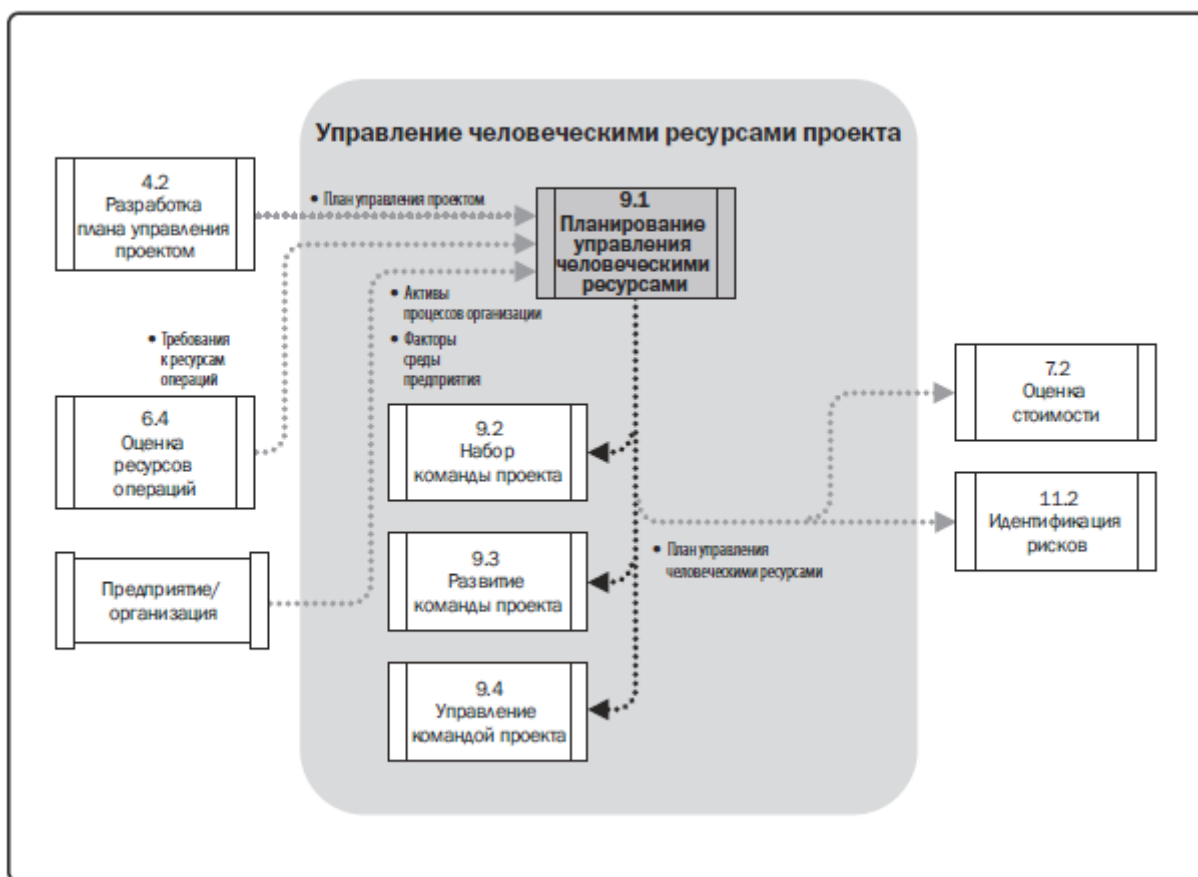


Рисунок 87 – Поток данных при планировании управления человеческими ресурсами

Результативное планирование человеческих ресурсов должно учитывать и планировать доступность ограниченных ресурсов или конкуренцию за них. Роли в проекте могут быть назначены командам или членам команды. Данные команды или члены команды могут быть в составе организации, исполняющей проект, или за ее пределами. На ресурсы с тем же уровнем квалификации или тем же набором навыков могут претендовать другие проекты. Данные факторы могут значительно повлиять на стоимость, сроки, риски, качество и другие области проекта.

Факторы среды предприятия, которые могут оказывать влияние на процесс разработки плана управления человеческими ресурсами, включают в себя, среди прочего:

- организационную культуру и структуру,
- существующие человеческие ресурсы,
- географическое расположение членов команды,
- политики администрирования персонала,
- ситуацию на рынке.

Существуют различные форматы документирования распределения ролей и сфер ответственности членов команды. Большинство форматов относятся к одному из трех типов: иерархический, матричный и текстовый.



Рисунок 88 – Форматы представления ролей и ответственности

Матрица RACI	Лицо				
	Анна	Бен	Карлос	Дина	Эд
Операция					
Разработка устава	A	R	I	I	I
Сбор требований	I	A	R	C	C
Отправка запроса на изменение	I	A	R	R	C
Разработка плана тестирования	A	C	I	I	R

R = Responsible (Отвечает) A = Accountable (Утверждает) C = Consult (Консультирует) I = Inform (Информируется)

Рисунок 89 – Матрица RACI

План обеспечения персоналом — компонент плана управления человеческими ресурсами, описывающий, когда и как будут привлекаться члены команды проекта и как долго в них будет необходимость. Он описывает способ выполнения требований к человеческим ресурсам.

Для отражения текущих мероприятий по пополнению и развитию команды проекта этот план в ходе проекта постоянно обновляется. Информация, содержащаяся в плане обеспечения персоналом, должна включать в себя следующие элементы:

- набор персонала;
- ресурсные календари;
- план высвобождения персонала;
- потребность в обучении;
- признание заслуг и вознаграждение;
- соответствие нормам;
- безопасность.

### ***Что такое команда***

Проект существует для того, чтобы создать продукт или услугу за ограниченный период времени. Для реализации проекта необходимы люди, при этом для выполнения всех операций требуется больше чем один человек. Если над проектом работает несколько человек, то это команда. В команде есть определенные обязанности, знания, умения и потребности.

*Команда* – это не просто группа людей. В группе людей объединяют общие интересы или обязанности, и люди поступают независимо друг от друга. Это может быть группа футбольных фанатов, коллектив функционального подразделения. Участники команды, наоборот, имеют одну общую цель, действуют сообща, результат работы команды конкретный и измеримый.

ГРУППА	КОМАНДА
Объединяют интересы или обязанности	Объединяет цель, с которой все согласны
Независимые за пределами обязанностей	Взаимозависимы
Цели индивидуальные	Цель общая

ГРУППА	КОМАНДА
Поступают независимо друг от друга	Действуют сообща
Результат неопределённый или отсутствует вообще	Конкретный измеримый результат
Существуют неопределённый срок	Существуют в период выполнения работ для достижения цели

*Команда проекта* — это группа сотрудников, непосредственно работающих над осуществлением проекта и подчиненных руководителю проекта. Основная задача этой группы — обеспечение достижения целей проекта. Создается целевым образом на период осуществления проекта. Включает также всех внешних исполнителей и консультантов. Команду создают на период реализации проекта и после его завершения распускают.

*Команда управления проектом* — члены команды проекта, которые непосредственно вовлечены в управление проектом, включая представителей некоторых участников проекта и технический персонал. В небольших проектах эта команда может включать всех членов команды проекта.

Главная задача команды управления проектом — осуществление функций управления проектом для эффективного достижения целей проекта. Команды проекта могут существовать на разных уровнях организации: совет директоров, группы менеджеров, занимающихся планированием или реорганизацией, проектные группы.

Имеются *специфические критерии эффективности*, присущие только команде. Различают эффективность с позиций профессиональной деятельности по проекту и эффективность организационно-психологического климата деятельности.

В профессиональном отношении эффективность — это, прежде всего, нацеленность всей команды на конечный результат, инициатива и творческий подход к решению задач. Высокая производительность и ориентированность на лучший вариант решения, активное и заинтересованное обсуждение возникающих проблем дополняют ее характеристику.

С позиций организационно-психологического климата эффективной можно назвать такую команду, в которой:

- неформальная атмосфера;
- задача хорошо понята и принимается;
- ее члены прислушиваются друг к другу;
- обсуждают задачи, в которых участвуют все члены;
- ее выражают как свои идеи, так и чувства;
- конфликты и разногласия присутствуют, но выражаются и центрируются вокруг идей и методов, а не личностей;
- группа осознает, что делает, решение основывается на согласии, а не на голосовании большинства.

Работа команды обязательно основана на синергетическом эффекте, когда команда в целом может выполнить значительно больше, чем каждый из её участников.

### ***Набор команды проекта***

Формирование команды проекта согласно своду правил РМВОК можно назвать созданием открытой, поддерживаемой участниками проекта, эффективной, функциональной, скоординированной группы. Проекты выполняют отдельные службы, и чем лучше они работают вместе, тем успешнее будет выполнение проекта.

Компонентами процесса формирования команды проекта являются персонал проекта, план проекта, план управления персоналом, отчеты о выполнении и внешняя обратная связь. Внешняя обратная связь — это информация относительно ожидаемых результатов, которая сообщается команде проекта теми, кто не участвует в проекте.

Команда проекта формируется часто из людей, которые не знают друг друга. Они не обязательно знают цели проекта и не обязательно хотят быть частью команды. Возможно, и руководитель проекта не работал ранее с этими людьми. Звучит как предстоящий провал? Это не так. Тысячи проектов начинаются с команды

и руководителя проекта, которые не знают друг друга и становятся успешной командой. Как этого можно добиться? Это результат умений руководителя проекта в создании команды и его коммуникативных умений.

Задача руководителя проекта состоит в том, чтобы собрать вместе команду, сообщить им правильное направление, мотивировать, признавать их достижения и поощрять. Этого можно добиться благодаря использованию различных методов создания команды.

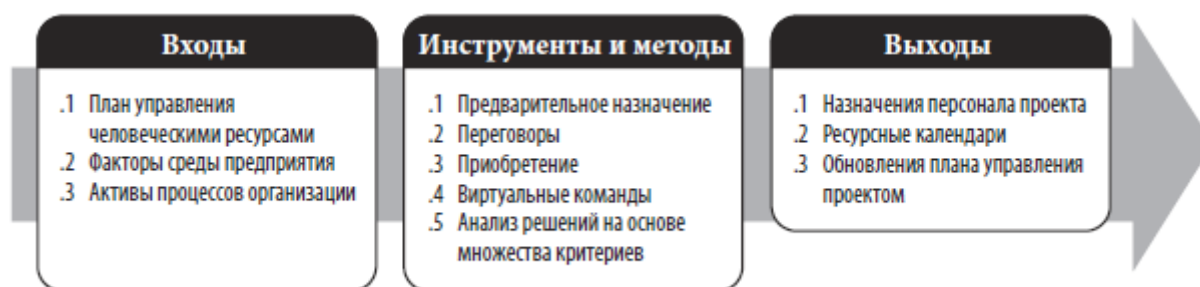


Рисунок 90 – Набор команды проекта

На практике можно выделить три основные модели формирования команды проекта:

- Привлечение руководителей или специалистов к работе над проектом по совместительству с основной работой. Эта модель выбирается для ограниченных по времени и ресурсам проектов. Руководство предприятия назначает руководителя проекта из числа штатных сотрудников. При этом руководитель проекта продолжает выполнять обязанности по основной должности и по совместительству руководит проектной командой. Ему предоставляются права по доступу к необходимой информации и по планированию и координации использования ресурсов, требующихся для реализации проекта. Проблемы при использовании такой модели могут заключаться в том, что менеджер проекта лишь в малой степени может влиять на сотрудников из других подразделений из-за приоритета их подчинения линейным руководителям подразделений. Повышенная нагрузка из-за работы над проектом и по основной должности может приводить к небрежностям по проектным заданиям.



- «Предприятие в предприятии» (классическая модель). Эта модель выбирается при комплексных и объемных задачах и необходимости тесной интеграции проекта с основной деятельностью предприятия. Работа в команде проекта имеет однозначный приоритет перед отношениями подчинения руководителям традиционных подразделений. Проект курируется непосредственно руководством, а руководитель и отдельные сотрудники проекта полностью или частично освобождаются от своей обычной деятельности.
- Смешанные формы. Чаще всего такая модель используется на средних предприятиях, исполняющих проекты. При этом, как правило, для руководства проектом подбирается опытный руководитель проекта (возможно — извне) и, в зависимости от проекта, привлекаются квалифицированные специалисты из функциональных подразделений по совместительству с основной работой (под отдельные задачи могут быть привлечены также специалисты извне на время выполнения конкретной задачи). Вся ответственность при этом возлагается на руководителя проекта, который обычно имеет поддержку от руководства предприятия.

Место и роль команд в проекте определяется целями входящих в них лиц и представителей участников проекта, степенью участия команды в процессах проекта и ее ответственностью. Состав и функции команды управления проектом зависят от масштабов, сложности и других характеристик проекта, однако во всех случаях ее состав должен обеспечить высокий профессиональный уровень всех возложенных на нее обязанностей.

#### *Основные этапы жизненного цикла команды проекта*

Специалисты выделяют пять этапов в жизненном цикле команды проекта:

1. Формирование. На этом этапе члены команды знакомятся друг с другом. Менеджер проекта занимается формированием благоприятных взаимоотношений и эффективного взаимодействия в команде, сплочением участников на основе главной цели проекта, начинается выработка общих норм и согласование ценностей.

Кроме этого менеджер выстраивает эффективные отношения с окружением и внешними участниками проекта.

2. Этап срабатываемости участников. В процессе совместной работы над проектом проявляются различия в подходах и методах, используемых участниками, возникают трудности и конфликтные ситуации в работе команды. Менеджер проекта уделяет особое внимание формированию конструктивных позиций у участников проекта при решении возникающих проблем и оптимальному распределению ролей в команде.

3. Этап нормального функционирования. К этому этапу у участников уже формируется чувство команды, все они, как правило, понимают, что от них требуется для достижения общей цели, и выполняют определенную для них в рамках проекта часть работы. Этот этап является самым продолжительным и самым продуктивным для проекта.

4. Этап реорганизации. На этом этапе менеджер, как правило, производит изменения в количественном и качественном составе команды. Это связано с различными причинами, в том числе и с такими, как изменения в объемах и видах работ, необходимость замены некоторых работников из-за их непригодности, потребность в привлечении новых специалистов или временных экспертов.

5. Этап расформирования команды. По завершении проекта команда расформировывается. Два типичных сценария развития событий на этом этапе таковы.

В первом случае, когда команда достигает успеха в реализации проекта, все ее участники получают удовлетворение от совместной работы и готовы к дальнейшему сотрудничеству. При открытии нового проекта менеджер, как правило, и приглашает в команду этих же людей. Во втором случае, когда проект неуспешен, команда расформировывается и чаще всего далее уже не собирается в таком составе.

Опыт реализации различных проектов показывает, что оптимальный период работы проектной команды 1,5–2 года. Затем ее эффективность падает. Для реше-

ния данной проблемы специалисты рекомендуют периодически возвращать участников проекта обратно в функциональные подразделения и привлекать новых сотрудников.

### ***Развитие команды***

Развитие команды проекта — процесс совершенствования компетенций, взаимодействия членов команды и общих условий работы команды для улучшения исполнения проекта. Ключевая выгода данного процесса состоит в том, что его результатом является улучшение командной работы, расширение навыков и компетенций, повышение мотивации сотрудников, уменьшение текучести кадров и улучшение общего исполнения проекта.

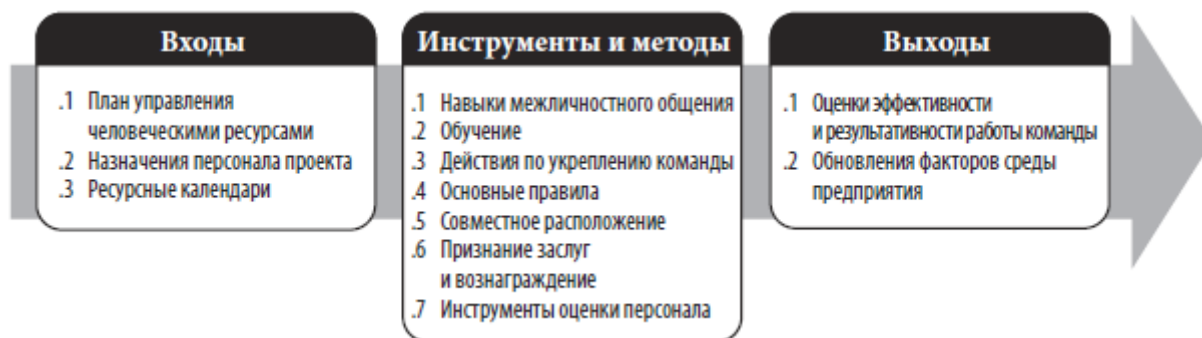


Рисунок 91 – Развитие команды проекта

Развитие команды проекта направлено на развитие навыков сотрудников, их технических компетенций, а также улучшение общего климата в команде и повышение эффективности исполнения проекта. Для этого требуются четкие, своевременные, результативные и эффективные коммуникации между членами команды на всем протяжении жизненного цикла проекта. Цели развития команды проекта включают:

- повышение уровня знаний и навыков членов команды для увеличения их способности достигать поставляемых результатов проекта при снижении стоимости, сокращении сроков и улучшении качества;
- повышение чувства доверия и сплоченности среди членов команды для повышения морального духа, уменьшения конфликтов и улучшения командной работы;

- создание динамичной и сплоченной командной культуры для (1) повышения как индивидуальной, так и командной производительности, стимулирования командного духа и сотрудничества, а также (2) создания возможностей для взаимного обучения и наставничества, направленных на обмен знаниями и опытом между членами команды.

Частью процесса развития команды является признание заслуг и вознаграждение желаемого образа действий членов команды. Первоначальные планы порядка вознаграждения разрабатываются в рамках процесса планирования управления человеческими ресурсами. Важно понимать, что каждое конкретное вознаграждение, назначенное любому лицу, будет результативно только в том случае, если оно удовлетворяет потребность, представляющую ценность для данного лица.

После того как выполнены действия по развитию команды проекта, например обучение, укрепление команды и совместное расположение, команда управления проектом может давать формальные или неформальные оценки эффективности и результативности работы команды проекта.

Для оценки эффективности и результативности команды могут использоваться следующие показатели:

- улучшение навыков членов команды, позволяющих им более эффективно выполнять порученные задания;
- совершенствование компетенций, помогающих группе лучше работать как единой команде;
- сокращение текучести кадров;
- повышение сплоченности команды, когда члены команды могут открыто делиться информацией и опытом друг с другом для улучшения исполнения проекта в целом.

### ***Организация работы команды***

Тип совместной деятельности — это способ взаимодействия в рамках коллективного труда, способ организации коллективного труда.

*Совместно-взаимодействующий тип* характеризуется обязательностью участия каждого в решении общей задачи, интенсивность труда исполнителей примерно одинакова, особенности их деятельности определяются руководителем и, как правило, мало изменчивы. Эффективность общей деятельности в равной степени зависит от труда каждого из участников.

Для людей, работающих в ситуации совместно взаимодействующей деятельности, характерны высокая ориентация на коллективные цели, приверженность авторитету лидера, ориентация на групповую нравственность (нормы и ценности), а также традиционные способы поведения. Для участника организации с подобным типом технологии характерна высокая приверженность к группе, и самым тяжким наказанием будет изгнание из группы себе подобных.

*Совместно-последовательный тип* отличается от совместно индивидуального временным распределением, а также порядком участия каждого в работе. Последовательность предполагает, что вначале в работу включается один участник, затем второй, третий и т. д. Особенности деятельности каждого участника задаются спецификой целей преобразования средства в результат, характерных именно для этого участка технологического процесса. Для сотрудников организации с *совместно-последовательным типом* деятельности характерны высокая технологическая дисциплинированность, следование нормам и правилам, сформулированным в инструкциях, положениях и других нормативных документах.

*Совместно-индивидуальный тип* деятельности отличается тем, что взаимодействие между участниками труда минимизируется. Каждый из исполнителей выполняет свой объем работы, специфика деятельности задается индивидуальными особенностями и профессиональной позицией каждого. Каждый из участников процесса представляет результат труда в оговоренном виде и в определенное место. Для участников процесса *совместно-индивидуальной* деятельности характерны высокая инициативность, пассионарность, ориентация на результат и индивидуальные достижения. Такие специалисты во главу угла ставят свои собственные цели и ценности, склонны самостоятельно разрабатывать способы достижения цели и способны эффективно действовать в ситуации внутриорганизационной конкуренции.

В последнее время стали выделять особый тип совместной деятельности — *совместно-творческий*. Подобный тип организации коллективной деятельности зародился в сферах науки и искусства, где участники научного или творческого проекта *создавали нечто совершенно новое, зачастую уникальное*, что нельзя было создать по имеющимся правилам и технологиям. В этих коллективах создается особый тип деятельности — сотворчество, когда каждый участник процесса является равноправным создателем нового. Этот тип характеризуется особой активностью каждого из участников процесса взаимодействия, а именно: активностью в плане повышения собственной профессиональной компетентности за счет участия в коллективной деятельности. Участникам совместно-творческой деятельности свойственна ориентация на профессиональное развитие. Они обладают ярко выраженной ориентацией на сотрудничество со специалистами разных областей, гибкостью смены позиций, ориентацией на индивидуальное развитие. Для коллективов, работающих в таком типе деятельности, основной ценностью становится достижение нового знания, создание условий для индивидуального развития, уважение прав каждого.

Организационная культура — интегральная характеристика команды проекта как организационной структуры, включающая такие элементы, как система ценностей, образцы поведения, способы оценки результатов, типы управления. Команда проекта выступает как единый организм и объект управленческой деятельности. Организационная культура является мощным стратегическим инструментом, позволяющим ориентировать команду проекта на общие цели и результаты. В состав организационной культуры входят:

- осознание своего места в команде;
- ценности и нормы поведения;
- обычаи деловой практики деятельности;
- коммуникационная система и культура общения;
- критерии и правила полномочий и ответственности, статуса и власти;
- правила неформальных отношений;
- сложившиеся в команде привычки и традиции;
- взаимоотношения между людьми;

- трудовая и деловая этика.

*Тип управления* — это характеристика того, как принимаются (*управленческая форма*) и каким способом реализуются (*рычаг управления*) управленческие решения. Типы управления должны соответствовать организационной культуре команды проекта, и, следовательно, особенностям персонала, который в ней работает.

Можно выделить следующие типы управления.

1. Первый тип характеризуется *коллективистской управленческой формой*, которая предполагает единоличное принятие решений лидером коллектива, его вождем. Такая управленческая форма соответствует *органической организационной культуре*, при которой сотрудники организации являются послушными исполнителями, включенными в семейный тип отношений. Главный рычаг управления в этом случае — *авторитет руководителя*.
2. Следующий тип характеризуется *рыночной управленческой формой*. При ее использовании решения принимаются в соответствии с законами рынка, и рынок является основным мерилom их эффективности. Главным рычагом воздействия на персонал служат деньги, что вполне соответствует рассмотрению персонала как субъектов рынка труда. Такая управленческая форма соответствует *предпринимательской организационной культуре*, в которой существуют, как правило, активные сотрудники, ориентированные на такое повышение в должности, которое будет сопряжено с увеличением ответственности, объема выполняемой работы, и соответствующий рост уровня вознаграждения.
3. Еще один тип управления связан с *бюрократической управленческой формой*. В этом случае решения принимаются, как правило, вышестоящим руководителем. Главным рычагом воздействия на подчиненных оказывается силовое воздействие, часто основанное на использовании методов прямого воздействия (приказов, наказаний). Такого типа управленческая форма характерна для *бюрократической организационной культуры*, которая характеризуется наличием технологически

дисциплинированных сотрудников, строго выполняющих свои функции и приказы начальства.

4. Относительно новый тип управления характеризуется *демократической управленческой формой*. Этот тип управления связан с использованием закона как главного рычага управления. Для подобной организационной культуры характерно присутствие профессионалов, с одной стороны, ориентированных на достижение, с другой стороны, стремящихся к собственному профессиональному развитию. Достижение подобных целей в группе, включающих разно ориентированных, активных личностей, невозможно, если не будут установлены определенные правила поведения — законы. Но эти законы должны быть демократическими и обеспечивать как достижение интересов законопослушного большинства, так и соблюдение законных прав меньшинства.
5. В последнее время исследователи стали упоминать еще один новый, только возникающий тип управления, характеризующийся *диалоговой управленческой формой*. Для этого типа управления характерна распределенность управленческих функций, которые могут быть эффективно реализованы только при активном, равноправном участии всех субъектов управления. Основная его особенность — использование в качестве главного рычага управления — знаний.

Таблица 21 – Организационная культура, управленческие формы и типы совместной деятельности

Тип совместной деятельности	Управленческая форма	Рычаг управления
Совместно-взаимодействующий	Коллективистская	Авторитет
Совместно-индивидуальный	Рыночная	Деньги
Совместно-последовательный	Бюрократическая	Сила
Совместно-творческий	Демократическая Диалоговая	Закон Знания



## ***Управление командой проекта***

Управление командой проекта — процесс отслеживания деятельности членов команды, обеспечения обратной связи, решения проблем и управления изменениями в команде с целью оптимизации исполнения проекта. Ключевая выгода данного процесса состоит в оказании влияния на поведение команды, управлении конфликтами, решении проблем и оценивании работы членов команды.

Наблюдение и обсуждение используются для того, чтобы быть в курсе работы и настроений членов команды проекта. Команда управления проектом отслеживает прогресс в отношении поставляемых результатов проекта, достижения, которыми члены команды могут гордиться, и проблемы, вызванные межличностными противоречиями.

Цели проведения оценки исполнения на протяжении проекта могут включать в себя уточнение распределения ролей и сфер ответственности, обеспечение конструктивной обратной связи членам команды, обнаружение неизвестных или нерешенных проблем, разработку индивидуальных планов обучения и постановку конкретных целей на будущие периоды времени.



Рисунок 92 – Управление командой проекта

Формирование атмосферы сотрудничества и взаимодействия в команде не исключает возможности *конфликтов*. Руководитель проекта должен понимать, что без конфликтов, без противоречий, являющихся источником развития, не может быть продвижения вперед. Поэтому он должен уметь распознать категорию конфликта и выбрать стратегию управления, позволяющую не только разрешить конфликт, но и обеспечить целесообразную реализацию проекта.

В психологическом плане конфликт — это столкновение несовместимых, противоположно направленных тенденций, отдельно взятого эпизода в сознании человека, в межличностных или межгрупповых отношениях, связанных с острыми эмоциональными переживаниями. Отсюда следует, что основу конфликтов составляют столкновения несовместимых интересов, мнений, потребностей, ценностей, различных представлений о способах их достижений.

Конфликты можно подразделить на горизонтальные (между сотрудниками, не находящимися в подчинении друг другу), вертикальные (между людьми, которые находятся в подчинении друг другу), смешанные (в которых участвуют и те и другие).

Выделяют следующие *типы конфликтов*:

- внутриличностный;
- межличностный;
- между личностью и группой;
- между группами.

*Причины конфликтов.* В основном, конфликты вызывают три группы причин, обусловленных:

- трудовым процессом;
- психологическими особенностями взаимоотношений людей (симпатии, антипатии, культурные и другие различия людей, действия руководства и т. д.);
- личностными особенностями членов группы (наличие или отсутствие самоконтроля, коммуникабельность, агрессивность, грубость, бестактность и т. д.).

В конфликтной ситуации присутствует *объект конфликта*, являющийся его причиной, и участники конфликта, которые могут являться как отдельными людьми, так и группами людей. Участники конфликта могут иметь внутреннюю и внешнюю позицию в конфликте. *Внешняя* позиция представляет собой ту мотивировку участия в конфликте, которую открыто предъявляет каждая из сторон своим

оппонентам. *Внутренняя* позиция — это совокупность истинных интересов, мотивов и ценностей, которые принуждают человека или группу включаться в конфликт. Внутренняя позиция может совпадать или не совпадать с внешней. Часто внутренняя позиция скрыта не только от оппонентов, но и от самого человека так как не осознается им. Осознание внутренней мотивации является важным этапом в продуктивном разрешении конфликта.

*Динамика конфликта* включает четыре основные стадии:

- возникновение объективной конфликтной ситуации;
- осознание конфликта;
- конфликтные действия;
- снятие или разрешение конфликта.

Две промежуточные стадии могут быть исключены, если конфликт, объективно возникнув, так и остался неосознанным вплоть до исчезновения конфликтной ситуации, или конфликт может найти разрешение на стадии осознания, без перехода к действиям. Однако, большинство конфликтов проходят все стадии протекания.

В связи с этим следует выделить две *функции конфликта*:

- конструктивная;
- деструктивная.

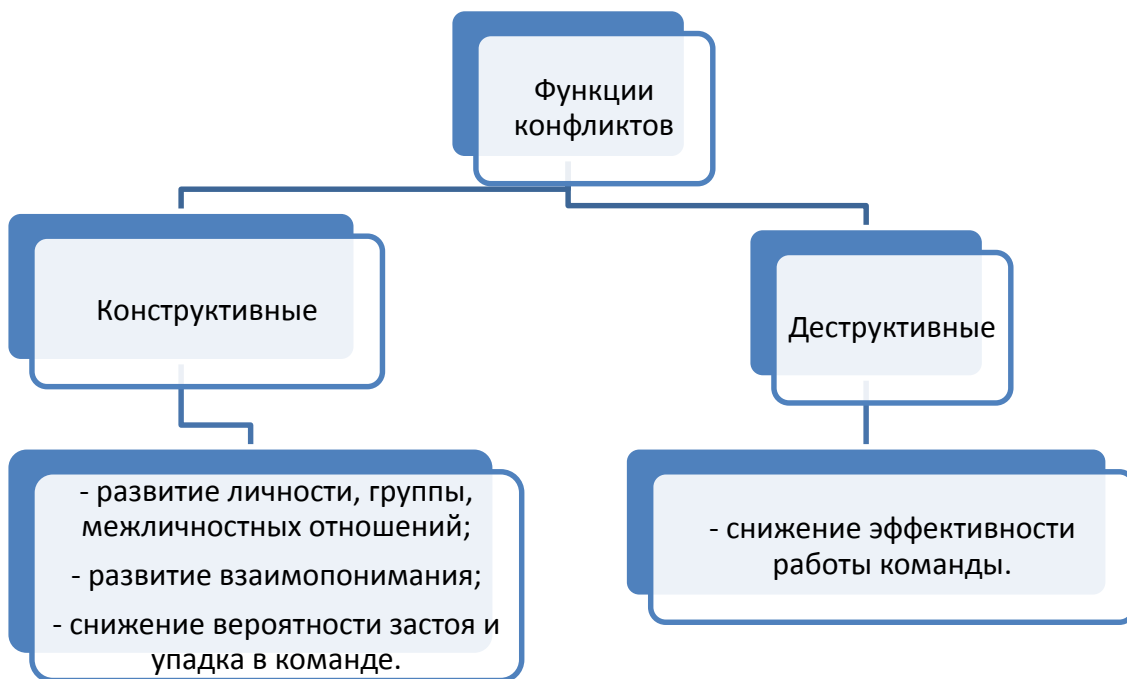


Рисунок 93 – Функции конфликтов

Существует пять основных методов, используемых для разрешения конфликтов. Поскольку каждый из них имеет свое собственное предназначение и применение, методы приведены в произвольном порядке:

1. *Уклонение/избегание.* Отступление от фактической или потенциальной конфликтной ситуации, перенос решения проблемы на более поздний срок, чтобы лучше подготовиться к ее разрешению или передать ее разрешение другим лицам.
2. *Сглаживание/приспосабливание.* Подчеркивание точек соприкосновения вместо областей противоречий, отказ от своей позиции в пользу потребностей других, чтобы сохранить гармонию и взаимоотношения.
3. *Компромисс/урегулирование.* Поиск решений, которые будут в определенной степени удовлетворительными для всех сторон, чтобы временно или частично разрешить конфликт.
4. *Принуждение/указания.* Лоббирование чьей-либо точки зрения за счет других, предлагая только решения «один выиграл — все проиграло», обычно со стороны позиции власти, чтобы разрешить критическую ситуацию.

5. *Сотрудничество/разрешение проблем.* Объединение множества точек зрения и взглядов с различных перспектив, необходимость в готовности к сотрудничеству и открытому диалогу, которая обычно приводит к достижению консенсуса и поддержанию решения всеми сторонами.

Использование соответствующих навыков межличностного общения помогает руководителям проектов извлекать выгоду из сильных сторон всех членов команды. Примеры навыков межличностного общения, которые наиболее часто использует руководитель проекта, включают:

*Лидерство.* Для успеха проекта требуются развитые лидерские навыки. Лидерство важно на всех фазах жизненного цикла проекта. Существует множество теорий лидерства, определяющих его стили, которые, при необходимости, каждая команда должна использовать в соответствующей ситуации. Особенно важно передавать членам команды общее видение проекта и вдохновлять их на достижение высокой эффективности и результативности в работе.

*Влияние.* Поскольку руководители проектов зачастую обладают лишь незначительными прямыми полномочиями в отношении членов своих команд в матричных условиях или вовсе не обладают таковыми, их способность своевременно оказывать влияние на заинтересованные стороны проекта является критически важной для успеха проекта. Ключевые навыки оказания влияния включают:

- способность убедительно и четко излагать точку зрения и позицию;
- высокий уровень навыков активного и результативного выслушивания;
- понимание и рассмотрение различных перспектив в любой ситуации;
- сбор существенной и критически важной информации для решения важных проблем и достижения соглашений при сохранении взаимного доверия.

*Результативное принятие решений.* Это подразумевает способность проведения переговоров и оказания влияния на организацию и команду управления проектом.

## 12 Мониторинг и завершение проекта

### План

1. Мониторинг работ проекта
2. Измерение прогресса и анализ результатов
3. Принятие решений и управление изменениями
4. Пусконаладочные работы
5. Сдача в эксплуатацию
6. Закрытие контрактов
7. Выход из проекта

### **Мониторинг работ проекта**

Содержание контроля проекта состоит в определении результатов деятельности на основе оценки фактических показателей выполнения работ и сравнения их с плановыми показателями. Система контроля проекта представляет часть общей системы управления проектом, между элементами которой имеются обратные связи и возможность изменения ранее заданных показателей. При любом нарушении хода выполнения проекта формируется ответное воздействие, направленное на уменьшение возникшего отклонения от плана с учетом изменений в окружающей среде.

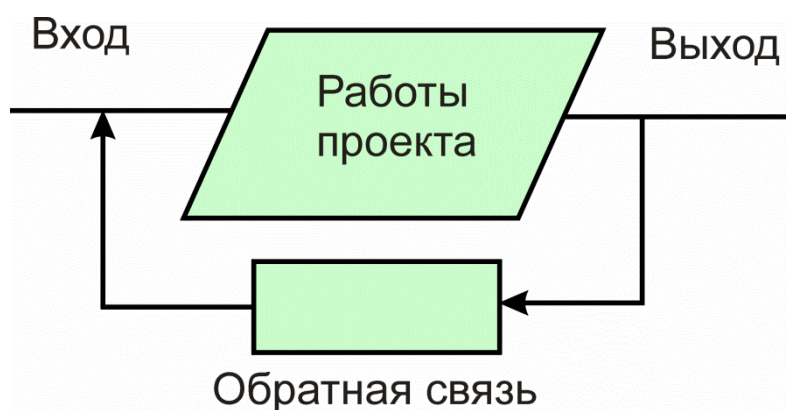


Рисунок 94 – Система управления с обратной связью

С точки зрения организационной структуры проекта совокупность процессов управления представляется как иерархическая система нескольких контуров регулирования. В этом случае в системе управления должно быть введено столько кон-

туров, сколько типов показателей необходимо учитывать при управлении процессом, например по входным показателям, показателям самого процесса и показателям плана (система управления третьего порядка — по числу типов показателей).

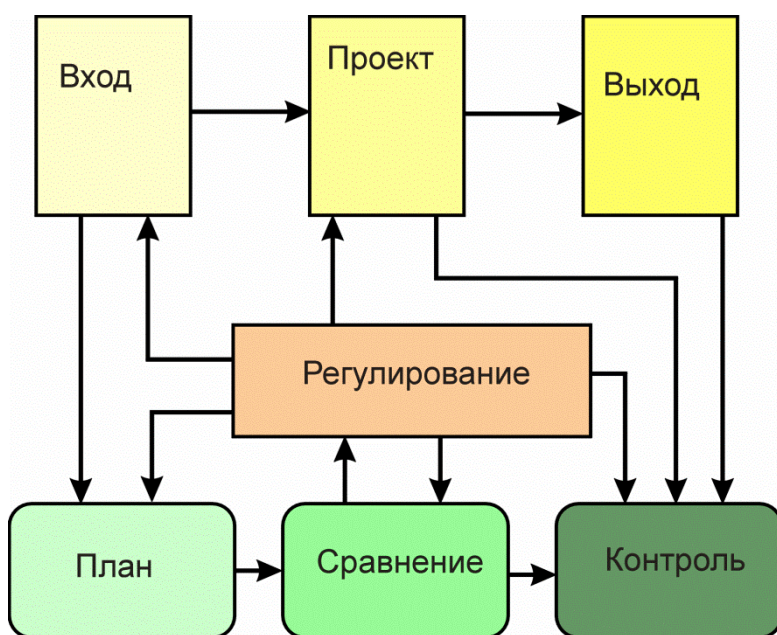


Рисунок 95 – Обратная связь третьего порядка

На практике только 5% проектов реализуются в соответствии с первоначальными планами. Чем сложнее и технологичнее проект, тем чаще возникает необходимость перепланирования, и тем большая нагрузка ложится на систему управления проектом, на её подсистемы планирования и контроля. Кроме того, с течением времени могут измениться и потребности, для удовлетворения которых разрабатывался проект.

*Требования к системе контроля* вырабатывают до начала реализации проекта с участием всех заинтересованных сторон и определяют состав анализируемой информации, структуру отчетов и ответственность за сбор данных, анализ информации и принятие решений. Для создания эффективной системы контроля необходимы:

- тщательное планирование всех работ, выполнение которых необходимо для завершения проекта;
- точная оценка времени, ресурсов и затрат;
- учет фактического выполнения и затрат во временном разрезе;

- периодическая переоценка времени и затрат, необходимых для выполнения оставшейся работы;
- многократное, периодическое сравнение фактического выполнения и затрат с графиком и бюджетом.

*Процессы контроля проекта* подразделяются на основные и вспомогательные. Основные процессы:

- общий контроль изменений — координация изменений по проекту в целом;
- ведение отчетности по проекту — сбор и передача отчетной информации о ходе реализации проекта, включая отчеты о выполненных работах, о выполнении плановых показателей, прогноз с учетом имеющихся результатов.

Вспомогательные процессы:

- контроль изменений содержания — контроль за изменениями содержания проекта;
- контроль расписания — контроль за изменениями в расписании проекта;
- контроль затрат — контроль затрат по работам и изменений бюджета проекта (гл. 14);
- контроль качества — отслеживание конкретных результатов проекта для определения их соответствия установленным стандартам и принятие необходимых мер по устранению причин, приводящих к нарушению качества;
- контроль риска — реагирование на изменение уровня риска в ходе реализации проекта.

*Мониторинг* — это контроль, слежение, учет, анализ и составление отчетов о фактическом выполнении проекта в сравнении с планом. Первый шаг в процессе контроля заключается в сборе и обработке данных по фактическому состоянию работ.



Эффективным средством сбора данных являются заполненные фактическими данными и возвращенные наряды на выполнение работ или специальные отчеты, заполняемые исполнителями.

Таблица 22 – Критерии контроля

Критерий контроля	Количественные данные	Качественные данные
Время и стоимость	Планируемая дата начала/окончания Фактическая дата начала/окончания Объем выполнения работ Объем предстоящих работ Другие фактические затраты Другие предстоящие затраты	
Качество		Проблемы качества
Организация		Внешние задержки Проблемы внутренней координации ресурсов
Содержание работы		Изменения в объеме работ Технические проблемы

### ***Измерение прогресса и анализ результатов***

Собранные данные используют для расчета прогресса выполнения работ проекта по показателям:

- время;
- стоимость;
- качество;
- организация проекта;
- содержание работ.

Для измерения прогресса используют различные шкалы в зависимости от специфики выполняемой работы:

- *Измеримые работы*, для которых могут определяться дискретные приращения в соответствии с определенным графиком выполнения, завершение которых приведет к конкретным материальным результатам.

- *Работы влияния*, которые нельзя разбить на дискретные запланированные приращения — работы типа поддержки и руководства проектом, лоббирования во властных структурах и т. д.
- *Контроль прогресса в реализации проекта* — это сравнение запланированных и реализованных к соответствующему сроку промежуточных или конечных результатов.

С момента начала исполнения проекта задача оценки фактических параметров работ и сравнения их с запланированными параметрами становится основной обязанностью руководителя проекта. Для этого необходима фиксация базового плана. Плановые показатели должны быть утверждены соответствующими руководящими органами и документально оформлены до начала работ.

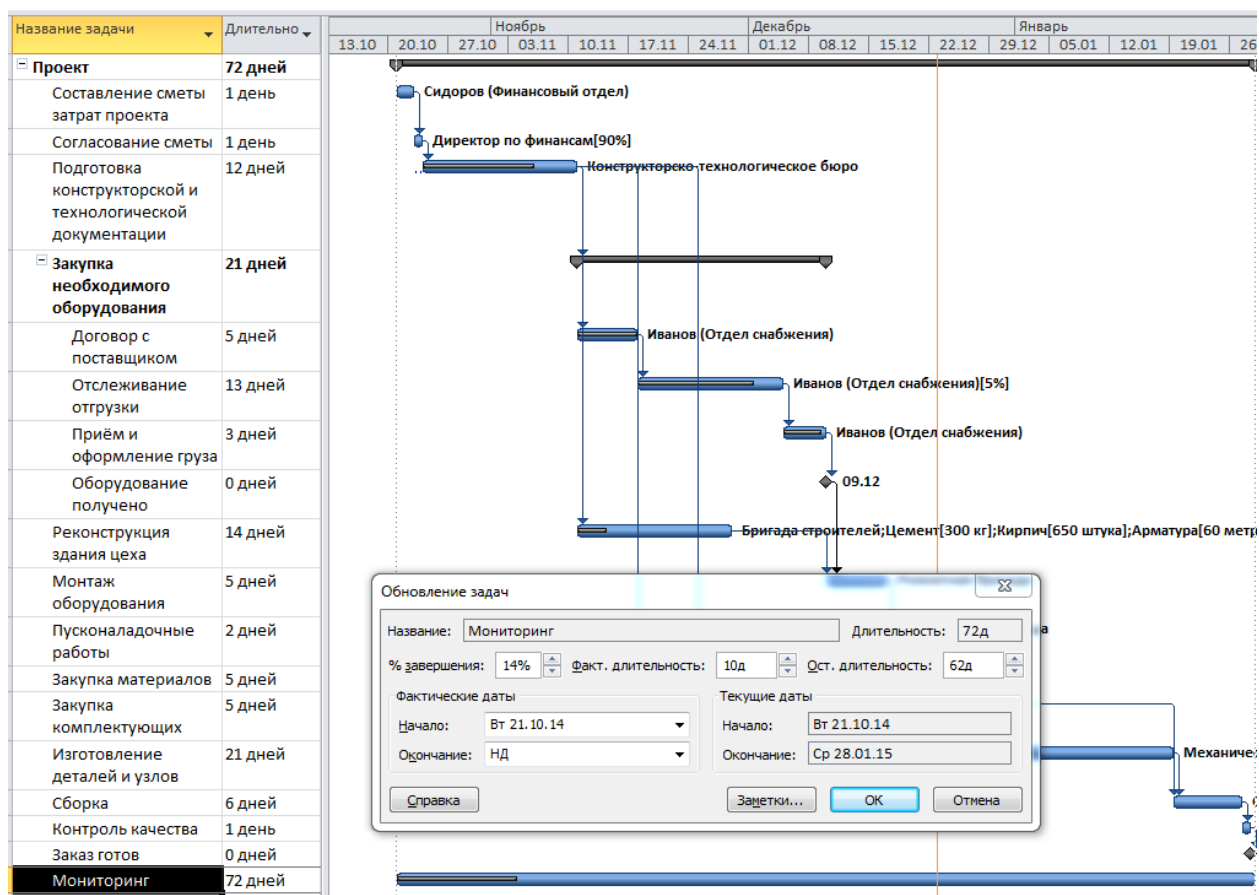
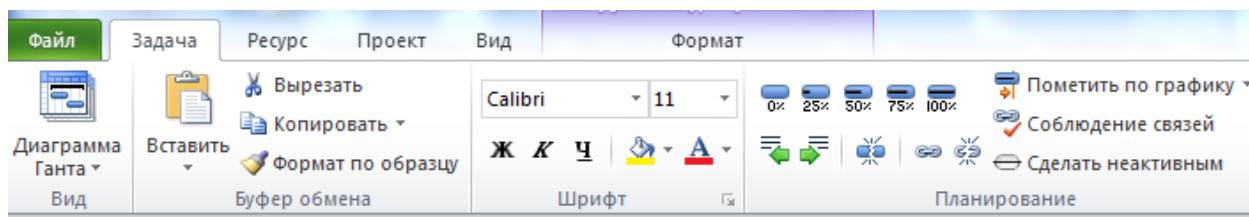


Рисунок 96 – Процент выполнения задач в MS Project



## Рисунок 97 – Инструменты для ввода данных прогресса

В процессе выполнения проекта проводят анализ состояния проекта по факту, принимая в расчет полностью законченные работы, достигнутые промежуточные результаты, а также поддающиеся измерению и оценке завершенности работы, находящиеся в процессе выполнения.

Оценки по выполненным и предстоящим объемам работ также могут быть полезны для:

- пересмотра оценок длительностей работ;
- определения причин задержек;
- стоимостного анализа на основе факта.

Пересмотр оценок длительностей работ проводится, если на стадии планирования использовались ошибочные оценки для определения длительностей работ на основе их объема, это неизбежно проявится в отчетах о фактическом выполнении.

### ***Принятие решений и управление изменениями***

Определив отклонения проекта от плана, руководитель проекта должен предпринять соответствующие действия. Чем раньше корректирующие действия предприняты, тем лучше. Пять основных вариантов действий, которые чаще всего используют в случае отклонения проекта от плана:

- *найти альтернативное решение.* В первую очередь необходимо рассмотреть возможности, связанные с повышением эффективности работ за счет новых технологических или организационных решений;
- *пересмотр стоимости.* Данный подход означает увеличение объемов работ и назначение дополнительных ресурсов. Решение может заключаться в увеличении нагрузки на существующие ресурсы или привлечении дополнительных людей, оборудования, материалов. Данный подход обычно применяется в случае необходимости устранения временных задержек проекта;
- *пересмотр сроков.* Данный подход означает, что сроки выполнения работ будут отодвинуты. Заказчик может пойти на такое решение в случае жестких ограничений по стоимости;

- *пересмотр содержания работ.* Данный подход предполагает, что объем работ по проекту может быть уменьшен и соответственно лишь часть запланированных результатов проекта будет достигнута;
- *прекращение проекта.* Это, пожалуй, наиболее сложное решение. Однако оно должно быть принято, если прогнозируемые затраты по проекту превышают ожидаемые выгоды. Решение, связанное с прекращением проекта, кроме чисто экономических аспектов, связано с преодолением проблем психологического характера, связанных с интересами различных участников проекта.

Под изменением понимают замещение одного решения другим вследствие воздействия различных внешних и внутренних факторов при разработке и реализации проекта. Изменения могут вносить в различные разделы проекта. Инициировать изменения могут и заказчик, и инвестор, и проектировщик, и подрядчик. Заказчик, как правило, вносит изменения, улучшающие конечные технико-экономические характеристики проекта. Проектировщик может вносить изменения в первоначальную проектно-сметную документацию. Подрядчик по ходу реализации проекта вносит изменения в календарный план, методы и технологии производства работ, последовательность выполнения.

Причинами внесения изменений обычно являются невозможность предвидения на стадии разработки проекта новых проектных решений, более эффективных материалов, конструкций и технологий и т. д., а также отставание в ходе реализации проекта от запланированных сроков, объемов вследствие непредвиденных обстоятельств.

Кто-либо из участников проекта — заказчик, команда проекта или третья сторона — могут инициировать запросы на изменение. Любые из этих вопросов на функциональную модификацию должны быть надлежащим образом задокументированы и пройти через процесс контроля за реализацией изменений. Без такого контроля руководителю проекта будет трудно контролировать исполнение работ оставшейся части проекта.

### ***Пусконаладочные работы***

К пусконаладочным работам относится комплекс работ, выполняемых в период подготовки и проведения индивидуальных испытаний и комплексного опробования оборудования. При этом под оборудованием понимают всю технологическую систему объекта, обеспечивающую выпуск первой партии продукции или оказания услуг, предусмотренных проектом.

Период индивидуальных испытаний включает в себя проведение монтажных и пусконаладочных работ с целью подготовки отдельных машин, устройств, агрегатов и сооружений к их приемке рабочей комиссией для комплексного опробования.

До начала индивидуальных испытаний осуществляют пусконаладочные работы по электротехническим устройствам, автоматизированным системам управления, санитарно-техническому и силовому оборудованию.

Объем и условия выполнения пусконаладочных работ определяются отраслевыми правилами приемки в эксплуатацию законченных объектов.

### ***Сдача в эксплуатацию***

Приемку законченных строительством объектов от исполнителя работ (генерального подрядчика) может производить как заказчик, так и любое другое уполномоченное инвестором лицо. Заказчик вправе привлекать к приемке пользователя объекта, авторов проекта, специализированные фирмы, страховые общества и других юридических и физических лиц, создавая в необходимых случаях приемочные комиссии.

Приемка объектов производственного назначения, строительство которых производилось за счет средств федерального бюджета или льготного кредитования, осуществляется с учетом отраслевых особенностей, устанавливаемых министерствами Российской Федерации и другими органами центральной исполнительной власти по согласованию с Минстроем России, включая приемку объектов в эксплуатацию государственными приемочными комиссиями. Объекты подобного рода подлежат приемке только в том случае, когда они подготовлены к эксплуатации: укомплектованы эксплуатационными кадрами, обеспечены энергоресурсами, сырьем и др.; на них

устранены недоделки и начат выпуск продукции или оказание услуг в объеме, предусмотренном договором подряда. Заказчик производит приемку объекта на основе результатов проведенных им проверок, контрольных испытаний и измерений, документов исполнителя работ, подтверждающих соответствие принимаемого объекта утвержденному проекту, нормам, правилам и стандартам, а также заключений органов надзора.

Заказчик, исполнитель работ, проектная организация и другие участники инвестиционного процесса в установленном порядке несут ответственность за нарушение требований законодательства, техники безопасности, строительных, санитарных и других норм, а также за ущерб, который может нанести объект правам и интересам граждан, юридических лиц и государства.

Таблица 23 – Распределение ответственности

Заказчик (застройщик)	Подготовка к эксплуатации и выпуску продукции (оказанию услуг) вводимых в действие объектов; Проведение комплексного опробования оборудования; Наладка технологических процессов; Ввод в эксплуатацию производственных мощностей и объектов в установленные сроки; Выпуск продукции (оказание услуг) и освоение проектных мощностей в нормативные сроки
Проектные организации	Соответствие мощностей и других технико-экономических показателей объектов проекту; Вопросы, связанные с проектированием
Научно-исследовательские организации	Соответствие выданных ими исходных данных для проектирования достижениям научно-технического прогресса
Строительно-монтажные организации	Качество и сроки выполнения строительно-монтажных работ; Проведение индивидуальных испытаний смонтированного оборудования; Устранение недоделок; Своевременный ввод в действие производственных мощностей и объектов

### ***Закрытие контрактов***

Основными этапами закрытия контракта являются:

- проверка финансовой отчетности;
- паспортизация;
- выявление невыполненных обязательств;

- завершение невыполненных обязательств;
- гарантийное обслуживание и окончательные расчеты.

Проверка финансовой отчетности включает проверку финансовой отчетности заказчика и подрядчика, а именно:

- проверку полноты выписки счетов на весь объем завершенных работ;
- согласование полученных платежей с представленными счетами-фактурами;
- проверку наличия документации по изменениям;
- проверку платежей поставщикам и субподрядчикам;
- соответствие суммы заказов закупкам по накладным поставщиков;
- поиск просроченных платежей поставщику;
- подтверждение соответствующих удержаний.

Результаты такой проверки позволяют получить данные для подготовки окончательных финансовых отчетов по проекту.

*Паспортизация* заключается в регистрации заказчиком ранее представленной ему документации. В качестве последней могут выступать: документация, характеризующая технические условия используемого сырья и материалов, сертификаты и т. д. При правильном управлении инвестиционным процессом вопросы паспортизации решаются своевременно, а не только на этапе закрытия контракта.

Невыполненные обязательства должны быть завершены полностью на этапе закрытия контракта, однако их выявление должно осуществляться постоянно в течение всего времени выполнения контракта.

На этапе завершения невыполненных обязательств предпринимают усилия для исправления брака и устранения недоделок. В случае если эти усилия дорогостоящи и длительны, руководитель проекта должен урегулировать проблемы с заказчиком путем уступок с его стороны в отношении некоторых требований и уплаты штрафа.

Если работа своевременно не выполнена, то необходимо рассмотреть вопрос об изменении контракта. Ведение переговоров с целью изменения условий контракта производят до его закрытия и окончательных платежей. Все изменения в контракте утверждает заказчик, и до его утверждения никакие дополнительные работы не выполняют. Информацию о выполнении всех работ по контрактам руководитель проекта передает комиссии, принимающей объект.

При окончательных расчетах учитывают экономию или перерасход денежных средств на проект. Если в процессе строительства подрядчик сократил издержки производства по каким-либо работам по сравнению с контрактной ценой, он получает вознаграждение. При завершении проекта составляют итоговый отчет, в котором описаны все проблемы строительства, пусконаладочных работ и эксплуатации. Этот отчет отражает опыт реализации проекта и используется для последующих проектов.

### ***Выход из проекта***

Выход из проекта – это прекращение работ по проекту без достижения его цели. Для выхода из проекта необходимо проанализировать причины снижения эффективности реализации проекта: по показателям продолжительности строительства, роста цен на основные строительные материалы, повышения стоимости выполнения работ, роста расходов на оплату труда, повышения уровня конкуренции и спада экономической активности в отрасли, в которой реализуется инвестиционный проект; возрастания объемов инвестиционных ресурсов, повышения ставки процента за кредит, недостаточно обоснованного выбора подрядчиков для реализации проекта, ужесточения системы налогообложения.

Управление инвестиционным портфелем предполагает одновременно с принятием решения о выходе из реального инвестиционного проекта выработать решение о возможных формах реинвестирования капитала. Если у инвестора имеются новые проекты, то следует отдавать предпочтение им, в противном случае следует в портфель финансовых инвестиций подобрать эффективные финансовые инструменты.



## 13 Управление проектами в госучреждениях

### Особенности управления проектами в госучреждениях

*По фильму Андрея Кувшинова (см. группу В Контакте САФУ-  
Управление проектами и программами)*

1. Органы власти ориентированы на работу по функциональному принципу и на процессную (операционную) деятельность. Даже такой инструмент, как программно-целевое управление (ПЦУ), представляет собой сложное мероприятие с размытыми целями, внутри не содержащее проектов.
2. Функциональная замкнутость оргструктур. Оценка деятельности происходит по степени выполнения функциональных обязанностей.
3. Необходимость нормативных документов (Всё регламентировано, без нормативных документов работать никто не будет).
4. Мотивация. Нематериальное стимулирование. Материальное стимулирование затруднено (закон о государственной службе)
5. Проект – инструмент реализации стратегии развития территории.

Матрица Кипиани

Индикатор	Проекты					
	А	Б	В	Г	Д	Е
1						
2						
3						
4						

6. Финансирование. Источник финансирования - бюджет. Финансирование крайне неравномерно.

## IV УПРАВЛЕНИЕ ПРОГРАММАМИ

### 14 Управление программами

План

1. Программа и стратегические изменения
2. Управление программой
3. Финансы программы
4. Риски программы
5. Качество программы
6. Особенности управления государственными программами

#### ***Программа и стратегические изменения***

Каждый проект предпринимается для достижения определенного результата, например, целью проекта может быть переоборудование предприятия, внедрение новой информационной системы и т.д. И во многих случаях причиной инициации того или иного проекта, является то, что без достижения результата данного проекта невозможно добиться какой-то важной стоящей перед организацией цели. Например, целью организации может быть модернизация производства, и для ее достижения будет предпринят целый ряд проектов, в том числе переоборудование предприятия, внедрение новой информационной системы, обучение персонала и т.п. В таком случае «Модернизация производства» будет являться программой проектов, а перечисленные проекты будут входить в нее.

В чем заключаются особенности управления программой проектов?

Первая заключается в том, что цели, сроки выполнения и бюджет определяются для программы в целом и затем менеджер программы распределяет их дальше между входящими в программу проектами. То есть, планирование программ в большинстве случаев осуществляется по методу «сверху вниз».

Вторая особенность заключается в том, что проекты, входящие в программу, взаимосвязаны между собой. Поэтому часто лишь по завершению одного проекта можно начинать выполнение следующего проекта или по завершению этапа одного проекта можно начинать этап в другом проекте и т.п. Если проект входит в программу, то его успешное завершение намного сильнее зависит от результатов выполнения других проектов.

Наконец, последняя особенность заключается в отчетности и документировании программы. Организация ставит цели всей программы и выделяет ресурсы на всю программу, а не на отдельные ее проекты. Поэтому программа зачастую контролируется на верхнем уровне, а не на уровне отдельных проектов, и вся отчетность и документация должны консолидироваться на уровне программы для передачи заинтересованным сторонам в организации.

Британский стандарт MSP определяет программу как временную гибкую организацию, созданную для координации, обеспечения направленности и надзора внедрения связанных между собой проектов и действий с целью приведения результатов и выгод в соответствие со стратегическими целями организации.

Основные причины возникновения программ:

1. Сложность задач, возникающих при достижении стратегических результатов;
2. Многообразие характера задач;
3. Масштабность;
4. Неопределённость.

Одну и ту же совокупность проектов можно рассматривать как портфель (совокупность инвестиций) и как программу (организация исполнения), если предполагается скоординированное управление проектами для получения общей результирующей выгоды.

Стратегические изменения – это крупные преобразования в организации, объединяющие процессы в различных областях её деятельности и приводящие к созданию новых долгосрочных возможностей.

Поскольку проектами в составе программы нужно управлять синхронно и координировать их совместно, перед руководителем программы стоят следующие задачи:

- фиксирование целей, сроков и бюджета программы;
- определение входящих в программу проектов;
- распределение целей, сроков и бюджета между проектами программы;

- назначение проектов менеджерам проектов и составление ими планов проектов;
- определение взаимосвязей планов проектов программы, созданных менеджерами проектов;
- определение и анализ критического пути программы;
- формирование единой библиотеки документации программы проектов.

Таблица 24 – Области изменений в программах [7]

Области изменений	Предсказуемость результатов изменений		
	Высокая	Средняя	Низкая
Технологии	Повышение комплексности известных продуктов и технологических процессов	Глобализация обслуживания и распространения технологий Адаптация технологий к новой организации	Пионерная производственная техника Неотработанные технологии Большие масштабы внедрения
Трансформация бизнеса	Заимствование подходов, используемых в аналогичных организациях Заимствование лучших практик изменения бизнес-процессов	Изменения в компетенции и поведении организации Вызовы для исторически работающей практики Изменения в цепочке ценностей	Высокая изменчивость рыночной позиции Изменения внешнего и внутреннего окружения и потребителей Диверсификация или новые продукты и услуги
Общество	Изменение текущего законодательства, ведущее к предсказуемому изменению поведения стейкхолдеров	Новое законодательство, влияющее на социальные тренды и приводящее к изменению экономического поведения в среднесрочном периоде	Изменения социальных ценностей Изменения, направленные на стиль жизни и экономическое поведение Долгосрочный социальный эффект

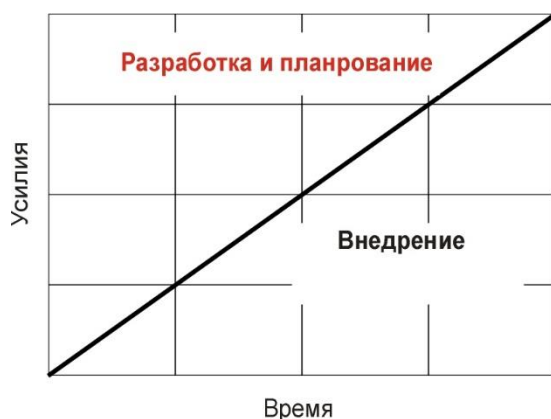


Рисунок 98 – Распределение усилий по реализации программы

Можно выделить три типа программ:

1. Приоритетно-стратегические;
2. Проектно-надстроечные;
3. Вынужденные.

Стратегическое управление программой нацелено на формирование её целостной концепции и способов реализации.

### ***Управление программой***

Организационная структура управления программами может в значительной степени различаться в зависимости от их специфики, но в каждой программе должны быть определены следующие роли:

- заказчик программы – физическое или юридическое лицо, определяющее цели программы, заинтересованное в получении выгод от реализации программы;
- руководитель программы – лицо, осуществляющее управление программой, непосредственно ответственное за достижение целей и выгод программы;
- куратор программы — лицо, осуществляющее административную, организационную, финансовую и иную поддержку программы;
- руководитель проекта программы — лицо, осуществляющее управление отдельным проектом, входящим в программу, и ответственное за результаты этого проекта.

## Основные понятия менеджмента программы и их взаимосвязь

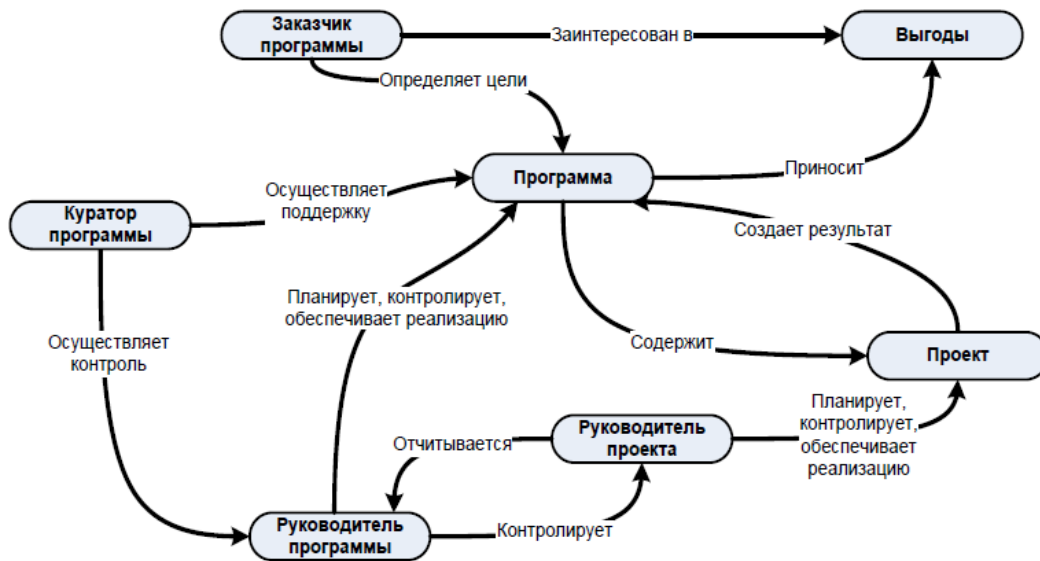


Рисунок 99 – Участники программы

Управление программой – это централизованные координирующие действия, предпринимаемые для достижения целей и реализации (извлечения) выгод программы. Эти действия направлены на подготовку и получение выгод организации от проведения изменений при реализации программы. Они касаются планирования, координации, интеграции, синергии.

С позиции строения программы можно выделить её архитектуру, инфраструктуру и организационную структуру.

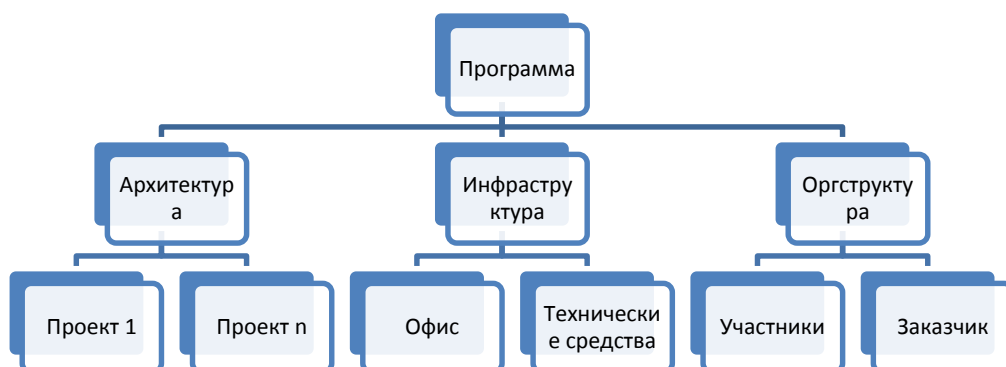


Рисунок 100 – Структурное представление программы

Архитектура – это состав входящих в программу проектов и действий. Инфраструктура – состав объектов обеспечения функционирования программы. Организационная структура – это состав участников программы и отношения между ними.

## Фазы жизненного цикла управления программами

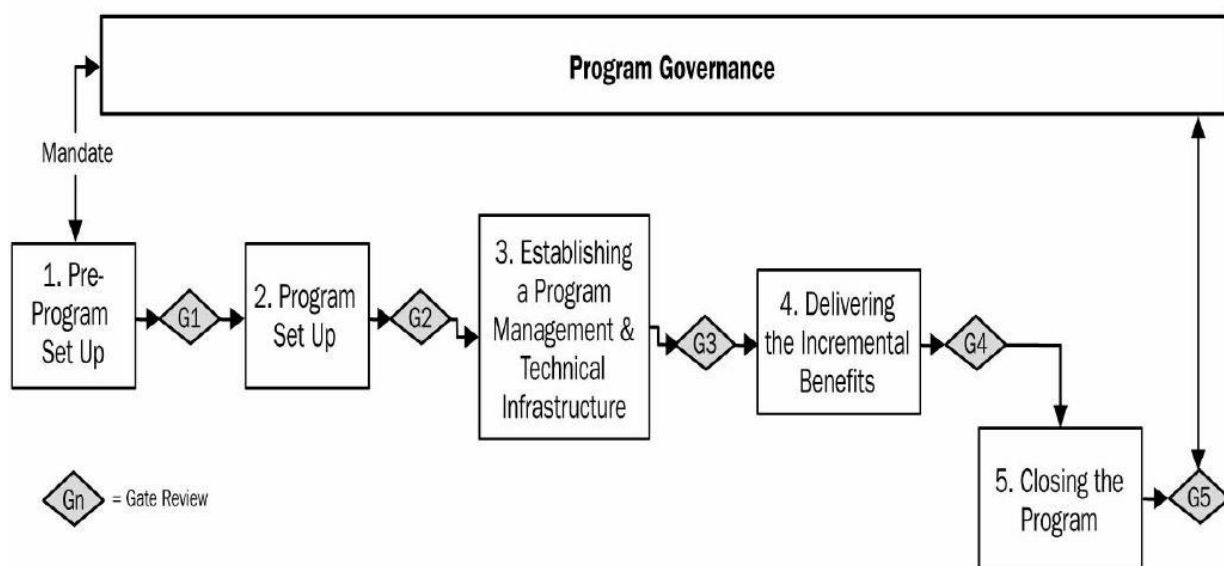


Рисунок 101 – Жизненный цикл программы

Предварительное формулирование программы (Pre Program Setup):

- определение стратегической ценности предложенного изменения;
- определение ключевых участников, ответственных за принятие решения, их ожиданий и заинтересованности;
- Определение целей программы и приведение их в соответствие со стратегическими целями организации;
- Разработка устава программы, демонстрирующего понимание потребностей, осуществимости и обоснования программы;
- Одобрение устава ключевыми участниками;
- Назначение руководителя программы;
- Разработка плана инициации программы.

Формулирование программы (Program Setup):

- Согласование миссии, видения и ценности со стратегическими целями организации;
- Определение бюджета и календарного плана для разработки программы и эскиза плана для балансирования программы;
- Анализ осуществимости (техническая, экономическая);
- Установление правил для принятия решений (производить или покупать, выбор подрядчиков);
- Разработка архитектуры программы;
- Экономическое обоснование каждого проекта;
- Получение поддержки каждым участником программы.

Определение управления программой и технических условий (Establish Program Management and Technical infrastructure):

- Определение процессов и процедур управления программой;
- Определение команды программы;
- Определение технических средств программы.

Получение выгод программы (Deliver Benefits):

- Установление структуры управления программой для мониторинга и управления проектами;
- Инициация проектов для достижения целей программы;
- Управление переходом от состояния «как есть» к состоянию «как должно быть»;
- Обеспечение соблюдения руководителями проектов методики управления проектами;
- Обеспечение соответствия поставок проекта техническим и экономическим требованиям;
- Анализ состояния относительно плана;
- Анализ изменений внешней среды на предмет влияния на план управления программой и выгоды;
- Обеспечение координации между проектами и другими программами портфеля;



- Идентификация рисков и обеспечение своевременного реагирования;
- Отслеживание проблем и обеспечение правильных решений;
- Скоординированное и эффективное использование ресурсов внутри программы;
- Рассмотрение запросов на изменения и утверждение изменений;
- Установлении критического уровня для корректирующих воздействий;
- Взаимодействие с участниками программы и Советом по управлению программой.

#### Завершение программы (Close the Program):

- Рассмотрение отчёта о достигнутых выгодах программы;
- Расформирование организационной структуры программы;
- Расформирование команды программы;
- Демонтаж оборудования;
- Организация поддержки клиента продукта;
- Получение практического опыта;
- Обеспечение обратной связи и рекомендаций о внесённых изменениях;
- Архивирование документации;
- Сдача в эксплуатацию.

Управление программой включает совокупность процессов управления, которые могут выполняться как последовательно, так и параллельно [2]. Отдельные процессы могут выполняться многократно в ходе реализации программы. Последовательность процессов управления программой определяется условиями и спецификой конкретной программы, при этом:

- программа должна начинаться с процесса инициации программы;

- программа должна оканчиваться процессом завершения программы.



Рисунок 102 – Концептуальная модель

Группы процессов программы:

- Инициации;
- Планирования;
- Исполнения;
- Мониторинга и управления;
- Закрытия.

Цель группы процессов *инициации* - обоснование необходимости реализации программы, определение основных параметров программы и формальный запуск программы. В группу входят процессы:

- Инициация программы;
- Утверждение проектов;
- Инициация команды.

Выходы процесса: определены и документированы следующие параметры программы:

- наименование программы;
- цели и критерии успешности программы;
- основные результаты программы;

- выгоды, которые должны быть достигнуты в результате реализации программы;
- предварительное укрупненное расписание программы по этапам;
- ограничения и допущения программы;
- предварительный укрупненный план финансирования программы;
- дата старта программы;
- заказчик программы;
- руководитель программы;
- куратор программы.

***Процессы планирования:***

- Разработка плана управления программой;
- Планирование взаимодействия;
- Планирование передачи;
- Планирование ресурсов;
- Определение содержания;
- Создание WBS программы;
- Разработка расписания;
- Оценка затрат и планирование бюджета;
- Планирование качества;
- Планирование человеческих ресурсов;
- Планирование коммуникаций;
- Планирование управления рисками;
- Планирование закупок и поставок;
- Планирование контрактов программы.

Цель процессов планирования - определение оптимального пути достижения целей и выгод программы, планирование содержания, а также уточнение, детализация и документирование промежуточных и итоговых результатов программы и выгод программы. Выходы процесса:

- определен и документирован список выгод программы;

- определены и документированы измеримые критерии достижения (получения) выгод программы;
- определен и документирован список промежуточных и итоговых результатов программы;
- определены и документированы требования к результатам программы, их взаимосвязи, последовательность и сроки получения;
- определены проекты программы, а также перечень и состав другой деятельности (в том числе процессов), выполняемой в рамках программы;
- определена последовательность получения промежуточных и итоговых выгод программы;
- определена последовательность выполнения проектов программы и другой деятельности, выполняемой в рамках программы;
- определены и документированы цели и результаты для каждого проекта программы, а также для другой деятельности, выполняемой в рамках программы;
- определен и документирован порядок передачи результатов проекта, а также результатов выполнения другой деятельности, выполняемой в рамках программы, в программу.

Цель группы процессов **исполнения программы** - скоординированное обеспечение проектов программы и другой деятельности, выполняемой в рамках программы, необходимыми трудовыми, материальными, финансовыми и информационными ресурсами для своевременного достижения целей и извлечения выгод программы с учетом существующих ограничений. В группу процессов входят:

- руководство исполнением программы;
- Обеспечение качества;
- Формирование команды программы;
- Развитие команды программы;
- Распределение информации;
- Запрос на предложения поставщиков;

- Выбор поставщиков.

Выходы процесса:

- заключены контракты с поставщиками в соответствии с расписанием программы;
- получены и документально зафиксированы промежуточные и/или окончательные результаты программы, а также достигнутые (полученные) выгоды;
- выполнены намеченные корректирующие и предупреждающие действия;
- документация по программе (в том числе отчетность) актуализирована и размещена в архиве согласно принятым в программе правилам;
- изменения осуществлены согласно принятым в программе правилам.

Процессы *мониторинга и управления* программой – это оперативное выявление отклонений между фактическими и плановыми показателями программы по целям, выгодам, содержанию, срокам и затратам и управление изменениями в соответствии с принятой процедурой. В группу процессов входят:

- интегрированный контроль изменений;
- контроль ресурсов;
- мониторинг и контроль работ программы;
- мониторинг и управление проблемами;
- контроль содержания;
- контроль расписания;
- контроль затрат;
- контроль качества;
- контроль коммуникаций;
- отчетность о выполнении;
- мониторинг и управление рисками;
- управление контрактами.

**Завершение программы** – формальное закрытие программы. В группу входят:

- закрытие программы;
- закрытие компонентов программы;
- закрытие контрактов.

Выходы процесса:

- сформирован финальный отчет о выполнении программы;
- дана формальная оценка успешности программы в соответствии с определенными для программы критериями успешности;
- сформирован отчет о достигнутых целях и полученных в рамках программы выгодах и предоставлен основным заинтересованным сторонам программы;
- расформирована организационная структура, ответственная за обеспечение управления и реализации программы;
- сформирован архив документов программы;
- команда программы и основные заинтересованные стороны проинформированы об окончании программы.

Комплекс взаимосвязанных проектов и скоординированное управление ими позволяют получить новую ценность, превышающую суммарную ценность входящих в программу проектов, создание которой было бы невозможно при использовании других подходов.

При управлении программой главная цель управления – это её ценность. Ценность программы меняется с течением времени. По этой причине программа с течением времени может не соответствовать ожиданиям некоторых стейкхолдеров, что может привести к пересмотру индикаторов ценности.

### **Финансы программы**

Программа имеет свой состав капитальных и текущих затрат.

Таблица 25 – Виды затрат программы

Затраты на разработку проектов	Текущие затраты на разработку и поставку Затраты на непредвиденные обстоятельства
Затраты на реализацию выгод	Затраты, связанные с измерением, внедрением, мониторингом, подготовкой отчётности по реализации выгод
Затраты, связанные с бизнес-изменениями и передачей результатов	Затраты по подготовке, обучению, перемещению, поддержке операционного подразделения до момента внедрения изменения
Прирост операционных затрат	Увеличение затрат при увеличении объёмов деятельности, требуемых для обслуживания выгод
Затраты на управление программой	Затраты на содержание руководителя программы, программного офиса и проч.
Капитальные затраты	Единовременные затраты (здания, оборудование)

Денежный поток программы – это разница между выгодами программы и затратами на её осуществление и проведение изменений в отдельные периоды времени.

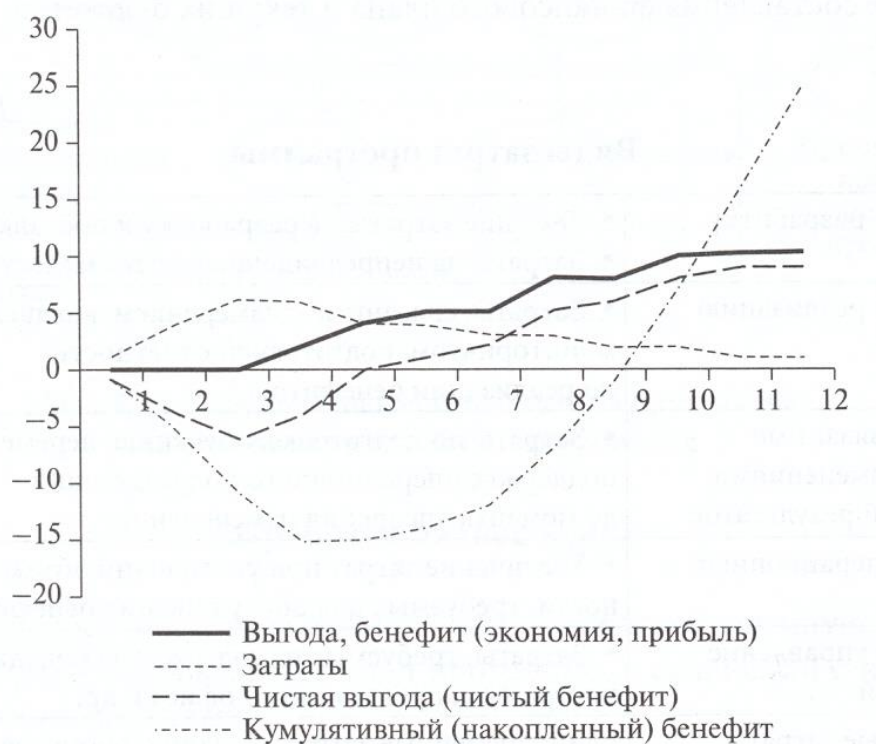


Рисунок 103 – Денежный поток программы

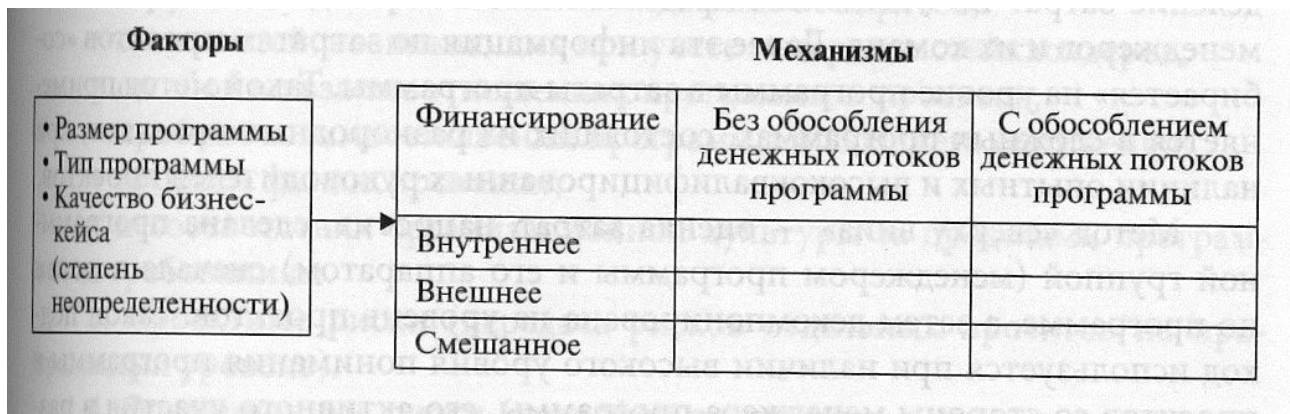


Рисунок 104 – Факторы и механизмы финансирования программы

### ***Риски программы***

Риски программы – это комплекс взаимодействующих рисков, поэтому это нечто большее, чем просто сумма рисков проектов программы. Различают риски окружения программы, риски уровня программы, риски проектов, операционные риски, риски портфеля (распределение ресурсов), риски получения выгод на уровне организации.



## Литература

1. ГОСТ Р 54869 Проектный менеджмент. Требования к управлению проектом
2. ГОСТ Р 54871 Проектный менеджмент. Требования к управлению программой
3. ГОСТ Р 54870 Проектный менеджмент. Требования к управлению портфелем проектов
4. ISO 21500:2012 Управление проектами
5. Руководство к своду знаний по управлению проектами (PMBOK®). – Пятое издание - Project Management Institute, 2013. – 614 с.
6. Управление проектами: учеб. пособие для студентов, обучающихся по специальности "Менеджмент организации" / И. И. Мазур (и др.); под общим ред. И. И. Мазур и Шапиро В.Д. - 10-е изд., стер. - М. : Издательство "Омега - Л", 2014 . - 960 с.
7. Управление проектами: фундаментальный курс: учебник / А.В. Алёшин, В.М. Аньшин, К.А. Багратиони и др.; под ред. В.М. Аньшина, О.Н. Ильиной; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики», 2013.- 620 с.
8. Балашов, А.И. Управление проектами: учебник для бакалавров/ А.И. Балашов, Е.М. Рогова, М.В. Тихонова, Е.А. Ткаченко: под. общ. ред. Е.М. Роговой. – М.: Издательство Юрайт, 2014. – 383 с.
9. Райзберг Б.А., Лобко А.Г. Программно-целевое планирование и управление: Учебник. – М.:ИНФРА-М, 2002. – 428 с.
10. Идрисов А.Б., Картышев С.В., Постников А.В. Стратегическое планирование и анализ эффективности инвестиций – М.: Информационно-издательский дом «ФИЛИНЪ», 1996. – 272 с.
11. Липсиц И.В., Косов В.В. Инвестиционный проект: Методы подготовки и анализа. Учебно-справочное пособие. – М.: Издательство БЕК, 1996. – 304 с.

12. Методические рекомендации по комплексной оценке мероприятий, направленных на ускорение НТП. Утверждено постановлением ГКНТ и Президиума АН СССР от 3 марта 1988 г. – 17 с.