

Министерство образования и науки Российской Федерации
Курганский государственный университет
Кафедра «Экономическая теория и моделирование экономических процессов»

УПРАВЛЕНИЕ ПРОЕКТАМИ

Методические указания
к выполнению практических и самостоятельных заданий
для студентов специальности 010101 «Математика», экономических
специальностей 080105, 080109, а также для студентов направлений
010100 «Математика», 080100 «Экономика»
очной и заочной форм обучения

Курган 2012

Кафедра экономической теории и моделирования экономических процессов

Дисциплина: «Математические модели в экономике» (специальности: 010101, 080105, 080109; направления: 010100, 080100)

Составила: канд. физ.-мат. наук, доцент С.Г. Лупашко

Утверждены на заседании кафедры

«30» мая 2012 г.

Рекомендованы методическим советом университета

«29» июня 2012 г.

Введение

В современных представлениях об управлении любой комплекс мероприятий, в результате которого к заданному сроку должна быть достигнута некоторая цель при ограниченных ресурсах рассматривается как проект. Управление проектами как методология управления является методической основой разумной реализации мероприятий административного, промышленного, экономического, военного и т.д. характера.

Управление проектами – синтетическая дисциплина, объединяющая как специальные, так и надпрофессиональные знания. Специальные знания отражают особенности той области деятельности, к которой относятся проекты (строительные, инновационные, экологические, исследовательские, организационные). Общие закономерности, присущие проектам во всех областях деятельности, охватываются такими дисциплинами, как «Теория вероятностей», «Методы анализа сетей», «Исследование операций», «Логистика», «Прикладные программные средства», «Бизнес-план», «Стратегическое планирование», «Финансовое моделирование», «Технологии управления».

Несмотря на то, что управление проектами может частично пересекаться с другими видами управления, этот процесс представляет собой специфический вариант управления.

В организациях обычно осуществляется два типа деятельности: операции и проекты. Под операцией понимается набор повседневных, рутинных и постоянно повторяющихся задач, выполняющихся в течение всего срока существования организации. Примерами таких действий могут служить доставка, получение, производство товара.

В отличие от операций, проекты являются разовой работой, они обычно уникальны по своей сути. Однако уникальность не подразумевает, что отличия от других проектов должны быть значительными. Проект может быть нацелен на разрешение проблемы или удовлетворение какой-либо потребности организации.

В качестве примеров проектов можно привести: строительство жилого дома или промышленного объекта, программу научно-исследовательских работ, реконструкцию предприятия, создание новой организации, разработку новой техники и технологии, создание кинофильма, переезд в новый дом, развитие региона и многое другое.

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

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

На многих предприятиях управление проектами должно представлять основную форму планирования и контроля текущей деятельности. Практически каждый менеджер должен планировать деятельность своих подчиненных на основе проекта. Методы управления проектами позволяют точно знать менеджеру, что требуется делать в каждый момент времени и кто именно должен это делать, а также вероятность своевременного завершения отдельных операций проекта.

1 Метод сетевого планирования

Планирование и управление комплексом работ представляет собой сложную задачу. Оценка временных и стоимостных параметров функционирования системы, осуществляемая в рамках этой задачи, может быть произведена разными методами. Среди существующих хорошо зарекомендовал себя метод сетевого планирования и управления (СПУ).

Основным плановым документом в системе СПУ является сетевой график (сетевая модель, или сеть), представляющий собой информационно-динамическую модель, в которой отражаются взаимосвязи и результаты всех работ, необходимых для достижения конечной цели разработки.

Этапы разработки и управления ходом работ с помощью сетевого графика имеют следующую последовательность основных операций:

- 1) составление перечня всех действий и промежуточных результатов (событий) при выполнении комплекса работ и графическое их отражение;
- 2) оценка времени выполнения каждой работы, а затем расчет сетевого графика для определения срока достижения поставленной цели;
- 3) оптимизация рассчитанных сроков и необходимых затрат;
- 4) оперативное управление ходом работ путем периодического контроля и анализа получаемой информации о выполнении заданий и выработка корректирующих решений.

Рассмотрим данную методику на примере проекта сноса старого здания и постройки на его месте многоэтажного гаража.

Проект содержит следующие крупные мероприятия по сносу дома:

технические:

- установить взрывные заряды,
- взорвать здание,
- разобрать развалины и вывезти строительный мусор;

организационные:

- эвакуировать окружение,
- подготовить колонну грузовиков;

крупные строительные мероприятия по возведению многоэтажного гаража:

- вырыть котлован,
- подвести коммуникации,
- залить бетон в фундамент,

- возвести металлический каркас,
- установить электропроводку,
- установить пол и возвести стены,
- установить лифты,
- провести отделочные работы.

Каждое из перечисленных мероприятий может рассматриваться как независимая стадия проекта (или работа), требующая собственных материальных, финансовых и людских ресурсов.

Для каждой стадии должна быть оценена длительность проведения работ, исходя из имеющихся ресурсов. Будем считать, что эти длительности не подвержены случайным вариациям (условие «полной определенности»), но могут быть уменьшены путем вложения дополнительных финансовых средств.

Допустим, что менеджер проекта, основываясь на знании современных строительных технологий, установил такие соотношения «предшественник-последователь» для стадий проекта (таблица 1):

Таблица 1 - Соотношения «предшественник-последователь» для стадий проекта

Стадия	Описание	Длительность, дни	Предшественник
<i>A</i>	Установить взрывные заряды	5	-
<i>B</i>	Эвакуировать окружение	4	-
<i>C</i>	Подготовить колонну грузовиков	3	-
<i>D</i>	Взорвать здание	1	<i>A B</i>
<i>E</i>	Разобрать развалины и вывести строительный мусор	7	<i>C D</i>
<i>F</i>	Вырыть котлован	12	<i>E</i>
<i>G</i>	Подвести коммуникации	15	<i>E</i>
<i>H</i>	Залить бетон в фундамент	10	<i>F</i>
<i>I</i>	Возвести металлический каркас	8	<i>F G</i>
<i>J</i>	Установить электропроводку	15	<i>I</i>
<i>K</i>	Установить пол и возвести стены	20	<i>I</i>
<i>L</i>	Установить лифты	7	<i>I</i>
<i>M</i>	Провести отделочные работы	14	<i>H J K L</i>

Сетевая диаграмма в этой задаче будет выглядеть следующим образом: введем два этапа-события, не имеющих длительности: старт S (торжественная закладка первого кирпича) и финиш Fin (торжественное завершение работ, открытие объекта, банкет) (рисунок 1).

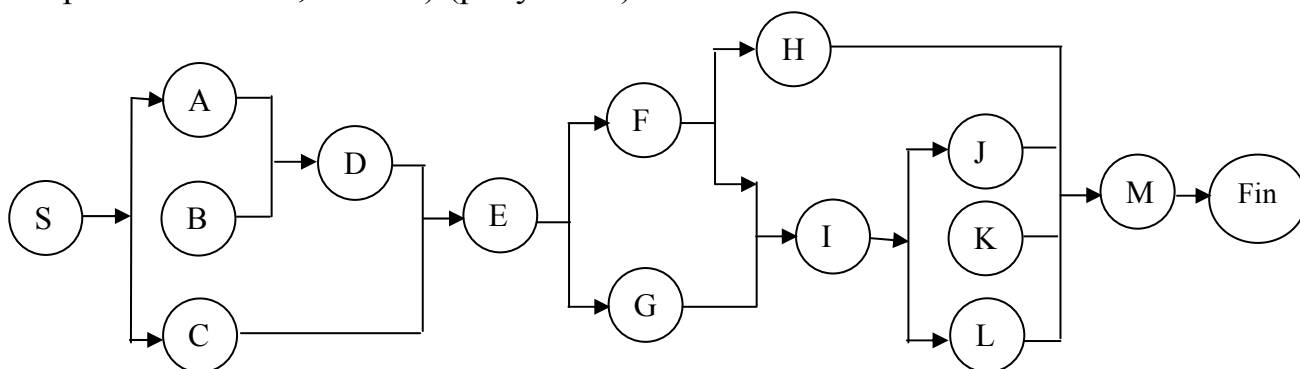


Рисунок 1 – Сетевая диаграмма

Можно заметить, что не все стадии одинаково влияют на время выполнения проекта и соответственно не все стадии следует стремиться начинать (и заканчивать) так рано, как только возможно. В то же время некоторые стадии невозможно отодвинуть (или задержать окончание) без того, чтобы не удлинить проект, поскольку их задержка неизбежно вызовет задержку начала работ следующих стадий, что неизбежно повлечет удлинение проекта.

Путь, характеризуемый максимальной суммарной длительностью составляющих его стадий, называется критическим и определяет продолжительность проекта в целом. Стадии, составляющие критический путь, называются критическими.

При планировании комплекса работ критический путь позволяет найти срок наступления завершающего события. В процессе управления ходом комплекса работ внимание управляющих сосредотачивается на главном направлении - на работах критического пути. Это позволяет наиболее целесообразно и оперативно контролировать ограниченное число работ, влияющих на срок разработки, а также лучше использовать имеющиеся ресурсы.

Критические стадии не могут быть отсрочены или удлинены без соответствующего удлинения проекта в целом. Некритические стадии имеют некоторый допустимый временной интервал (его называют временным резервом), в котором можно изменять их длительность или моменты начала работ без изменения длительности проекта.

Планирование и предварительный анализ проекта должны дать ответ на следующие основные вопросы:

- Какой путь является критическим и какова его длительность?
- Какие допустимые временные интервалы (временные резервы) существуют для начала и окончания некритических стадий при заданной длительности проекта?
- Как отсрочка или задержка выполнения любой стадии проекта скажется на его длительности?

▪ Какие стадии (и на сколько) нужно сократить, чтобы добиться сокращения проекта на заданную величину при минимуме дополнительных финансовых вложений?

2 Расчет временных параметров сетевого графика

Центральная задача анализа проекта - нахождение критического пути - для простых проектов может быть решена простым перебором всех путей на сетевой диаграмме. Так, для данного проекта на диаграмме (рисунок 1) можно насчитать 12 путей. Суммирование длительностей стадий вдоль каждого из них и выбор пути с наибольшей суммарной длительностью и решают эту задачу. В реальных проектах количество путей на сетевой диаграмме может достигать нескольких сотен и тысяч. В этой ситуации простой перебор путей перестает быть эффективным.

Метод Критического пути позволяет найти критический путь и допустимые временные резервы для некритических стадий без перебора путей на сетевой диаграмме и без обращения к сетевой диаграмме вообще. Для этого необходимо вычислить 2 пары моментов для каждой стадии:

- ранний старт ES и ранний финиш EF ;
- поздний старт LS и поздний финиш LF .

Для расчета пары ранних старта и финиша необходимо «пройти» все стадии проекта - от старта до финиша. При этом необходимо считать, что каждая стадия начинается так рано, как только возможно. Если стадия не имеет предшественников, она должна быть начата в момент $t = 0$ (например, для стадий A , B и C - $ES = 0$). Если стадия имеет предшественников, она должна быть начата в момент, когда закончен последний из ее непосредственных предшественников. Иначе говоря, *момент раннего старта такой стадии равен максимуму из моментов ранних финишей всех ее предшественников:*

$$ES = \text{Максимум из всех } EF \text{ ее предшественников.}$$

Например, стадия I в нашем проекте имеет двух предшественников: стадии F и G . Стадия F заканчивается в момент $t = 25$, а стадия G - в момент $t = 28$. Поскольку стадия I не может начаться до того, как закончатся обе стадии F и G , момент ее раннего старта - $ES = 28$.

Ранний финиш стадии равен ее раннему старту плюс длительность стадии:

$$EF = ES + \text{Длительность стадии.}$$

Для расчета пары моментов поздний старт LS - поздний финиш LF необходимо «пройти» проект в обратном направлении: от финиша до старта. При этом будем исходить из того, что продолжительность всего проекта зафиксирована и равна 70 дням (т.е. заканчивается одинаково при раннем и позднем финише).

Отложим от момента $t = 70$ назад по оси t стадию M в 14 дней. Заметим при этом, что эта стадия не может окончиться позднее, чем в момент $t = 70$, а значит, должна начаться не позже, чем в момент $t = 56$. Таким образом, для этой стадии моменты ее поздних старта и финиша совпадают с моментами ее ранних старта и финиша: $LS = ES$, а $LF = EF$. Следовательно, эта стадия «критическая», поскольку ее нельзя «сдвинуть», не меняя длительности проекта в целом.

Стадии M предшествуют стадии H, J, K, L . Отложим все эти стадии от момента $t = 56$ назад по оси t . Таким образом, поздний финиш всех этих стадий $LF = 56$. Найдем поздние старты для всех этих стадий, вычитая из $t = 56$ их длительности, и сравним полученные величины с ранними стартами этих стадий.

Видно, что стадия K - критическая, так как ее ранний и поздний старты совпадают. Для остальных трех стадий существуют более или менее длинные интервалы времени, в которых можно произвести их старт без изменения длительности проекта в целом. Эти стадии не критические.

Продолжая этот процесс, рассмотрим стадию I . Она является предшественницей стадий H, J, K, L . Она должна завершиться до того, как начнутся эти стадии. Однако моменты их поздних стартов различны. Чтобы не задержать начало выполнения любой из них, она должна закончиться в момент $t = 36$, когда запланирован поздний старт самого раннего из ее последователей - стадии K .

Таким образом, момент позднего финиша стадии равен минимуму из моментов поздних стартов всех ее последователей:

$$LF = \text{Минимум из всех } LS \text{ ее последователей.}$$

Поздний старт стадии равен моменту ее позднего финиша минус длительность стадии:

$$LS = LF - \text{Длительность стадии.}$$

Те стадии, для которых эти моменты совпадают с моментами соответственно ранних стартов и финишей, являются критическими.

Разница между ранними и поздними стартами (или финишами) дает такую важную величину, как *временной резерв*.

$$\text{Временной резерв} = LF - LS = LS - LF.$$

Для критических стадий временной резерв равен нулю, а для не критических он больше нуля (таблица 2).

Таблица 2 – Показатели временного резерва

Стадия	Длительность, дни	Предшественник	ES	EF	LS	LF	Временной резерв
<i>A</i>	5	-	0	5	0	5	0
<i>B</i>	4	-	0	4	1	5	1
<i>C</i>	3	-	0	3	3	6	3
<i>D</i>	1	<i>A, B</i>	5	6	5	6	0
<i>E</i>	7	<i>C, D</i>	6	13	6	13	0
<i>F</i>	12	<i>E</i>	13	25	16	28	3
<i>G</i>	15	<i>E</i>	13	28	13	28	0
<i>H</i>	10	<i>F</i>	25	35	46	56	21
<i>I</i>	8	<i>F, G</i>	28	36	28	36	0
<i>J</i>	15	<i>I</i>	36	51	41	56	5
<i>K</i>	20	<i>I</i>	36	56	36	56	0
<i>L</i>	7	<i>I</i>	36	43	49	56	13
<i>M</i>	14	<i>H, J, K, L</i>	56	70	56	70	0

Критический путь составят следующие стадии: *A, D, E, G, I, K, M*.

3 Распределение финансовых ресурсов по времени в процессе выполнения проекта

Финансирование проекта, как правило, не единовременный процесс. При этом ежедневные (еженедельные и т.п.) расходы могут быть принципиально ограничены. Эти ограничения могут вносить существенные коррективы в расписание проекта и влиять на его длительность.

Чтобы дать представление о возникающих при этом осложнениях, рассмотрим распределение ежедневных расходов по проекту «Снеси–построй» в предположении об их равномерном распределении по стадиям (таблица 3).

Таблица 3 - Распределение ежедневных расходов по проекту «Снеси–построй»

Стадия	Длительность, дней	Издержки, у.е.	Ежедневный расход, у.е.
<i>A</i>	5	6	1,20
<i>B</i>	4	20	5,00
<i>C</i>	3	1	0,33
<i>D</i>	1	4	4,00
<i>E</i>	7	30	4,29
<i>F</i>	12	42	3,50

<i>G</i>	15	60	4,00
<i>H</i>	10	8	0,80
<i>I</i>	8	15	1,88
<i>J</i>	15	35	2,33
<i>K</i>	20	45	2,25
<i>L</i>	7	20	2,86
<i>M</i>	14	40	2,86
Итого		326	

Чтобы получить значения издержек в разные дни проекта, построим в MS Excel таблицы по принципу диаграммы Ганта.

4 Диаграмма Ганта

Наиболее простым инструментом, позволяющим получить некое наглядное представление о проекте и определить его длительность, является диаграмма Ганта.

Для построения диаграммы будем изображать стадии прямоугольниками (длины которых пропорциональны длительности стадий), руководствуясь принципом: начинать так рано, как только возможно (рисунок 2).

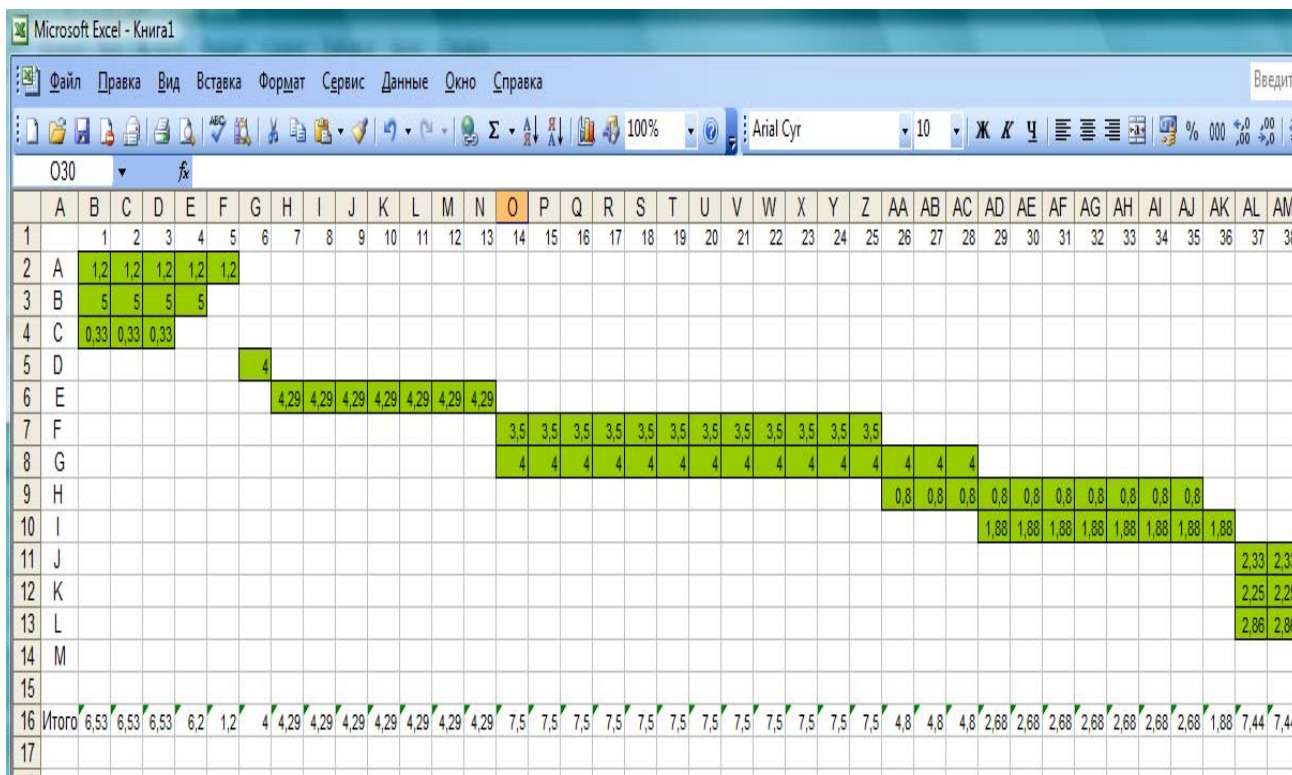


Рисунок 2 - Ежедневные расходы по проекту

В каждой строке таблицы введены ежедневные расходы на проведение работ по данной стадии. В последней строке просто суммируются числа, что и дает ежедневные расходы по проекту. Результаты суммирования удобно представить в виде диаграммы (рисунок 3).

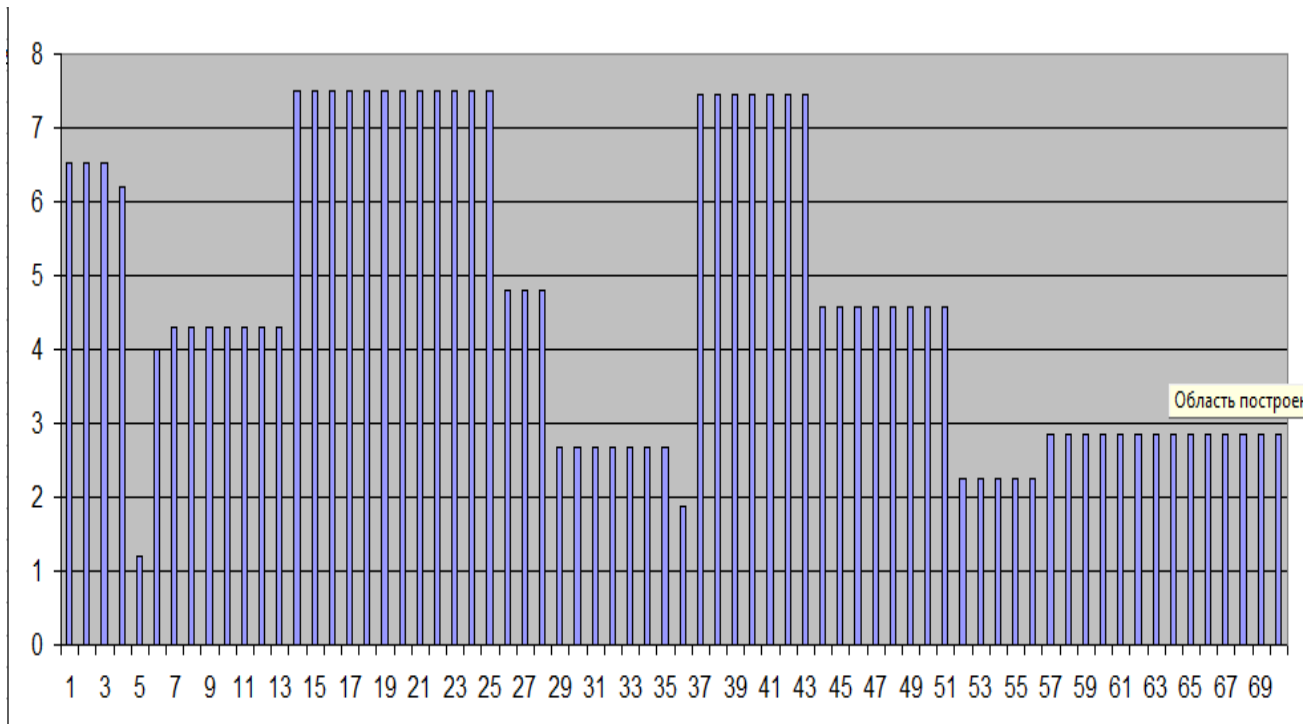


Рисунок 3 - Диаграмма, соответствующая принципу: начинать так рано, как только возможно

Аналогично строится диаграмма, соответствующая принципу: начинать так поздно, как только возможно. Таким образом, менеджер может контролировать фактические затраты по проекту.

5 Сокращение длительности проекта

В ряде случаев встает вопрос о сокращении длительности проекта. Но какие стадии и на сколько нужно урезать, чтобы сократить проект на заданное время при минимуме дополнительных затрат?

Для ответа на этого вопрос нужна информация о теоретически возможном сокращении каждой стадии и о затратах на выполнение каждой стадии проекта за «нормальное» и за «сокращенное» время (таблица 4).

Таблица 4 - Информация о возможном сокращении каждой стадии и о затратах на выполнение каждой стадии проекта за «нормальное» и за «сокращенное» время

Стадия	Нормальная длительность	Сокращенная длительность	Нормальные издержки	Издержки для сокращенной длительности	Максимальное сокращение	Цена сокращения на день
A	5	3	6	8	2	1
B	4	4	20	20	0	∞
C	3	2	1	2	1	1
D	1	1	4	4	0	∞
E	7	5	30	40	2	5
F	12	10	42	50	2	4
G	15	12	60	84	3	8
H	10	8	8	10	2	1
I	8	7	15	18	1	3
J	15	12	35	47	3	4
K	20	16	45	61	4	4
L	7	7	20	20	0	∞
M	14	12	40	50	2	5

Для стадий B, D и L сокращение невозможно. Дополнительные издержки для сокращения на 1 день каждой стадии находятся по следующей формуле:

$$\text{Цена сокращения на 1 день} = (C_c - C_n) / (T_n - T_c),$$

где

C_c – издержки при сокращенной длительности;

C_n – издержки при нормальной длительности;

T_n – нормальная длительность;

T_c – сокращенная длительность.

В случаях, когда сокращение стадии невозможно, цена сокращения на 1 день принята бесконечно большой (∞).

Анализ зависимости дополнительных издержек от времени сокращения проекта можно провести с помощью данных временных резервов каждой стадии, руководствуясь следующими принципами:

- сокращать нужно только *критические стадии*, поскольку длительность проекта равна длине критического пути;

- начинать сокращение проекта нужно с самых «дешевых» позиций (т.е. с тех, у которых цена сокращения на 1 день наименьшая), последовательно переходя к более «дорогим»;

- за один шаг сокращать стадию стоит только на 1 временную единицу, поскольку стадия может перейти в разряд «некритических», а также может появиться еще один критический путь, и в дальнейшем, чтобы сократить проект на 1 день, нужно будет сокращать по одной стадии на каждом из критических путей одновременно.

6 Оптимизация длительности проекта

Полученная информация полезна для анализа оптимальной величины сокращения длительности проекта, при условии получения организаторами проекта от этого дополнительной прибыли (премии).

Допустим, что за каждый сэкономленный день организаторы проекта получают премию в 5 у.е. На какое количество дней следует сократить проект, чтобы получить максимальную прибыль?

Для ответа на этот вопрос составим таблицу 5.

Таблица 5 - Определение максимальной прибыли за счет сокращения проекта

Сокращение	Издержки	Премия	Прибыль
1		5	
2		10	
3		15	
		20	

Величину премии вычислим как произведение 5 на количество сокращенных дней проекта, а прибыль – как разность между премией и издержками.

Величина прибыли в начале будет расти, а затем - уменьшаться, поскольку сокращение будет идти, начиная с «дешевых» и постепенно переходя к более «дорогим».

7 Задачи для самостоятельного решения

1) Проект «Омикрон»

Строительная фирма «Олл-Строй» планирует построить новый объект по заказу военного ведомства. Весь проект был разбит на отдельные крупные этапы, которых получилось ровно 20. Этим этапам дали условные имена, в военном стиле, от *A* до *T*. Эксперты определили ориентировочную продолжительность этапов в расчете на отличную организацию труда, результаты этой оценки представлены в таблице 6. Длительность дана в неделях, размеры издержек в десятках тыс. дол.

Таблица 6 - Расчет длительности проекта

Этап	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C</i>	<i>D</i>	<i>E</i>	<i>F</i>	<i>G</i>	<i>H</i>	<i>I</i>	<i>J</i>	<i>K</i>	<i>L</i>	<i>M</i>	<i>N</i>	<i>O</i>	<i>P</i>	<i>Q</i>	<i>R</i>	<i>S</i>	<i>T</i>
Нормальная длительность	6	9	11	10	15	9	20	9	15	12	11	11	13	8	14	6	12	10	12	12
Стоимость первого сокращения, тыс. дол.	8	7	5	8	8	-	3	1	6	9	1	4	2	7	4	2	5	3	6	7
Стоимость второго сокращения, тыс. дол.	11	11	9	13	12	-	7	8	10	-	1	10	6	16	6	2	9	4	10	13

Разумеется, выделенные 20 этапов не могут выполняться все одновременно. Работы над любыми этапами могут начаться только после выполнения этапов, которые подготавливают фронт работ для них. А часть этапов могут выполняться параллельно. Схема, показывающая последовательность выполнения этапов, изображена на рисунке 4. Стрелки показывают направление хода работ. Например, после начала работ (*Старт*) могут одновременно выполняться этапы *B*, *G*, *F* и *A*. Но этап *D* начнется только после окончания этапа *B*, а этапы *C* и *E* – после окончания этапа *A* и т.д.

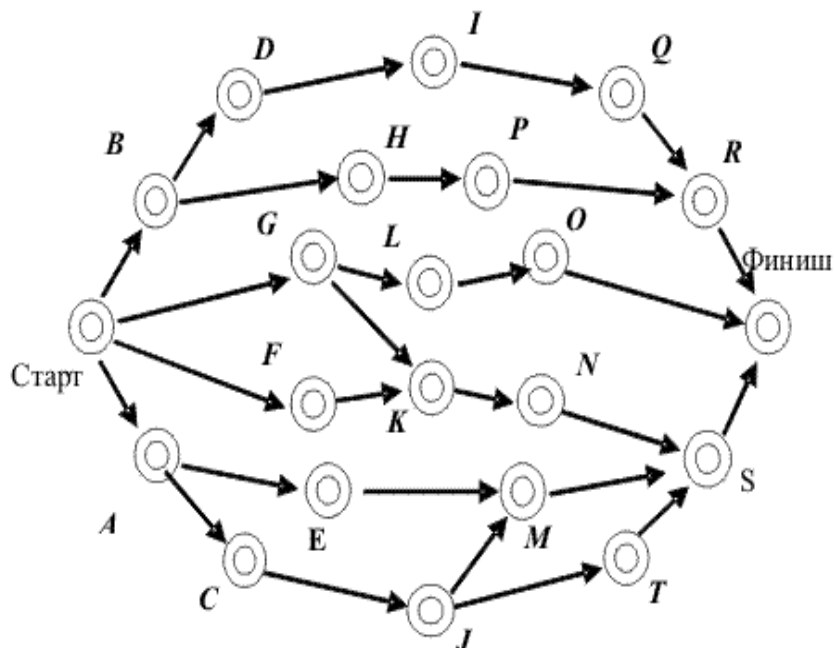


Рисунок 4 – Схема последовательности выполнения этапов

Из схемы ясно, что проект «Омикрон» будет полностью завершен после того, как будут выполнены все работы на этапах *R*, *O* и *S*. К этому времени все работы на этапах, предшествующих данным, будут завершены.

А) Постройте таблицу Excel, позволяющую подсчитать ориентировочное время выполнения проекта как время завершения самого позднего по времени из последних этапов - *R*, *O* и *S*.

Получившийся по предварительному плану срок выполнения проекта не устраивает заказчика, хотя смета ему представляется разумной. И заказчик требует сократить длительность проекта на 5 недель. Эксперты исследовали все возможные способы ускорения работ и выяснили, что больше чем на 2 недели ни один этап сократить невозможно. При этом сокращение длительности повлечет за собой дополнительные издержки, разные для каждого из этапов. Размеры издержек (в десятках тыс. дол.) приведены в таблице 6. Там, где стоимость сокращения не указана, сокращение невозможно. Из этих данных видно, что сокращение этапа на первую неделю стоит обычно меньше, чем последующее сокращение на вторую неделю.

Б) На основе таблицы для расчета длительности проекта постройте задачу линейной оптимизации, позволяющую определить, какова минимальная

стоимость сокращения проекта на 5 недель. Предварительно, меняя длительность этапов в таблице, убедитесь, что сокращение длительности многих этапов (например, *O* или *L*) не приводит к сокращению длительности проекта в целом. Определите, какие этапы пришлось сократить в оптимальном варианте и на какой срок.

В) После того как представитель фирмы уведомил заказчика, что сокращение длительности проекта возможно только при увеличении сметных расходов, заказчик пообещал выплатить 200 тыс. дол. за каждую неделю сокращения срока. Какой срок сокращения проекта наиболее выгоден строительной компании при таких условиях?

Г) Определите, какова наименьшая длительность проекта «Омикрон» при данных условиях сокращения? В какую сумму обошлось бы такое сокращение?

2) Обеспечение заданных сроков за счет сверхурочных

В таблице 7 приведены «макро» стадии проекта опытно-конструкторской разработки с привлечением субподрядчика. Заданы нормальные сроки и затраты, исходя из хорошо известных по опыту норм трудозатрат и тарифов, а также сроки и затраты при максимально возможном использовании сверхурочной работы.

Проект должен быть завершен за 16 недель.

А) Возможно ли это? Какие минимальные затраты при этом необходимы?

Б) Если бюджет проекта не может превышать 80 у.е., какова будет минимальная длительность проекта?

Таблица 7 - «Макро» стадии проекта опытно-конструкторской разработки с привлечением субподрядчика

Стадия	Предшественник	Нормальные		Со сверхурочными	
		Время (недель)	Издержки (у.е.)	Время (недель)	Издержки (у.е.)
<i>A</i>	-	6	12	4	22
<i>B</i>	<i>A</i>	3	4	2	5
<i>C</i>	<i>B</i>	3	5	3	5
<i>D</i>	<i>A</i>	2	10	1,5	12
<i>E</i>	<i>D</i>	7	10	4	19
<i>F</i>	<i>B, D</i>	8	20	5	32
<i>G</i>	<i>E</i>	8	12	4,5	26
<i>H</i>	<i>D</i>	3	1	2	2

3) Предел еженедельного финансирования проекта

В таблице 8 приведены данные о крупных стадиях кампании продвижения нового продукта фирмы на рынок.

Таблица 8 - Данные о крупных стадиях кампании продвижения нового продукта фирмы на рынок

Стадия	Предшественник	Продолжительность (недель)	Затраты (у.е.)
<i>A</i>	-	6	24
<i>B</i>	<i>A</i>	4	30
<i>C</i>	<i>A</i>	3	15
<i>D</i>	<i>B</i>	3	54
<i>E</i>	<i>B, C</i>	10	90
<i>F</i>	<i>D, E</i>	2	30
<i>G</i>	<i>F</i>	6	135
<i>H</i>	<i>B</i>	6	45
<i>I</i>	<i>F, H</i>	8	105

А) Каков минимальный срок окончания проекта?

Б) Каково должно быть еженедельное финансирование проекта для расписаний, когда:

а) все стадии начинаются «так рано, как только возможно»;

б) все стадии начинаются «так поздно, как только возможно» при сохранении минимальной длительности проекта?

В) Финансовый департамент фирмы уведомляет руководителей проекта, что еженедельное финансирование не может превышать 25 у.е. Как изменится срок выполнения проекта?

4) Создание научно-просветительского Центра в Нигерии

Заместитель директора научно – просветительского Центра в провинции Нигерии получил задание организовать, как часть большого проекта, формирование и обучение пяти команд тренеров-демонстраторов. Эти люди уже прошли ранее обучение в Центре, но должны получить специальный инструктаж по методике демонстрации. Необходимо подготовить два типа материалов: для обучения тренеров (1) и для раздачи на занятиях населению (2). Необходимо также обеспечить прибытие квалифицированных преподавателей для проведения обучения тренеров-демонстраторов, а также собрать и разместить участников тренинга.

Заместитель директора, прежде всего, собрал менеджеров центра. Основываясь на имеющемся опыте организации подобных мероприятий, они совместно идентифицировали работы, которые должны быть выполнены, их последовательность и длительность. Результаты этого анализа сведены в таблицу 9.

Таблица 9 - Результаты анализа работ (последовательность и длительность)

	Работа	Предшествующий этап	Время (дней)	Кол-во работников
<i>A</i>	Определить преподавателей и их расписание	-	5	2
<i>B</i>	Организовать транспорт	-	7	3
<i>C</i>	Определить и собрать учебные материалы	-	5	2
<i>D</i>	Обеспечить размещение участников	<i>A</i>	3	1
<i>E</i>	Определить состав команд	<i>A</i>	7	4
<i>F</i>	Доставить команды в Центр	<i>B, E</i>	2	1
<i>G</i>	Доставить преподавателей в Центр	<i>A, B</i>	3	2
<i>H</i>	Напечатать учебные материалы для программы	<i>C</i>	10	6
<i>I</i>	Доставить материалы программы	<i>H</i>	7	3
<i>J</i>	Провести тренинг команд	<i>D, F, G, I</i>	15	0
<i>K</i>	Командам провести пропаганду и тренинг населения в выделенных районах	<i>J</i>	30	0

Старший менеджер обратил внимание на требование выполнить проект в течение 60 рабочих дней. С помощью калькулятора он сложил все время, приведенное в таблице 9. Получилось 94 дня.

«Невыполнимая задача», - заявил старший менеджер.

«Нет - ответил зам. директора, - некоторые из этих задач могут идти параллельно».

«Будьте осторожней, - предупредил менеджер, - ведь нас всего 10 человек в офисе для выполнения всей этой работы».

«Хорошо, давайте проверим, достаточно ли у нас людей, чтобы справиться с работой, когда будем составлять расписание проекта, - предложил зам. директора, - а если окажется, что мы не укладываемся в срок при нормальном рабочем графике, то я имею разрешение фонда "Правильный путь" израсходовать дополнительно до \$2500 для ускорения проекта, если мы сумеем обосновать, что эти расходы абсолютно необходимы».

После дополнительного обсуждения команда менеджеров определила, на сколько максимально может быть сокращена каждая стадия и сколько это будет стоить. Эти цифры (вместе с нормальной длительностью и нормальной стоимостью) для каждой стадии приведены в таблице 10.

Таблица 10 - Определение максимального сокращения и стоимости сокращения для каждой стадии (вместе с нормальной длительностью и нормальной стоимостью)

	Норма		Минимум		Стоимость сокращения одного дня
	Время	\$	Время	\$	\$
<i>A</i>	5	400	2	700	100
<i>B</i>	7	1000	4	1450	150
<i>C</i>	5	400	3	500	50
<i>D</i>	3	2500	1	3000	250
<i>E</i>	7	400	4	850	150
<i>F</i>	2	1000	1	2000	1000
<i>G</i>	3	1500	2	2000	500
<i>H</i>	10	3000	6	4000	200
<i>I</i>	7	200	2	600	80
<i>J</i>	15	5000	10	7000	400
<i>K</i>	30	10000	20	14000	400

А) Сколько времени потребуется для выполнения проекта, если не принимать во внимание ограниченность трудовых ресурсов?

Б) Выберите оптимальный способ перепланирования данного проекта с целью разгрузки перегруженных трудовых ресурсов. Какова длительность проекта?

В) Что нужно сделать, чтобы выполнить проект в срок? Сколько это стоит?

8 Перечень вопросов, выносимых на зачет

1 Объясните, почему длительность проекта не равна сумме длительностей всех стадий?

2 Что называется диаграммой Ганта? Для каких целей она применяется?

3 Что называется сетевыми диаграммами?

4 Какие стадии называются критическими? Что такое критический путь?

5 Как определить критический путь?

6 Изменится ли время окончания проекта, если для двух его некритических стадий, разделенных критической стадией, сроки окончания отодвинуты в пределах их временных резервов? Изменится ли срок окончания проекта, если эти две стадии не разделены критической?

7 Всегда ли увеличение длительности критической стадии приводит к удлинению проекта? Всегда ли сокращение длительности критической стадии приводит к сокращению проекта? Объясните разницу в ответах на эти вопросы.

8 Какие стадии нужно сокращать в первую очередь, если требуется сократить проект в целом? Какие не стоит сокращать совсем?

9 Рассматривая соотношение «длительность/издержки», как правило, говорят об оптимизации длительности проекта. Что при этом имеется в виду? Что будет целевой функцией в данном случае? Какие ограничения могут возникнуть?

10 Как могут влиять ограничения в ежедневном расходе на длительность проекта? Может ли введение таких ограничений изменить критический путь и временные резервы стадий? Как можно решить эту проблему?

Список литературы

1 Арчибальд Р. Управление высокотехнологичными программами и проектами. – М.: ДМК Пресс, 2010. – 464 с.

2 Ахметов К. Практика управления проектами. – М.: Изд-во: «Русская Редакция», 2004. – 272 с.

3 Дитхелм Г. Управление проектами: В 2 т. – СПб.: Бизнес-пресса, 2004. – 400 с.

4 Клиффорд Ф. Грей, Эрик У. Ларсон. Управление проектами: Практическое руководство. – М.: Изд-во «Дело и Сервис», 2007. – 528 с.

5 Кремер Н.Ш., Путко Б.А., Тришин И.М. и др. Исследование операций в экономике: Учебное пособие для вузов / Под ред. проф. Н.Ш. Кремера. - М.: ЮНИТИ, 2011. - 430 с.

6 Мазур И.И., Шапиро В.Д., Ольдерогге Н.Г. и др. Управление проектами: Учебное пособие для студентов, обучающихся по специальности «Менеджмент организации». - 7-е изд., стер. Гриф МО РФ. - М.: Омега-Л, 2011. - 875 с.

7 Миненко С.Н. Экономико-математическое моделирование производственных систем: Учебное пособие для вузов. - М.: МГИУ, 2008. – 140 с.

8 Орлова И.В., Половников В.А. Экономико-математические методы и модели: компьютерное моделирование: Учебное пособие. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Вузовский учебник, 2012. – 365 с.

9 Хелдман К. Профессиональное управление проектом. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. – 517 с.

10 Ципес Г.Л., Товб А.С. Проекты и управление проектами в современной компании: Учебное пособие. - М.: ЗАО «Олимп-Бизнес», 2009. - 480 с.

Информация в Интернете

http://www.eiir.ru/books/Upravlenie_proektom.pdf

ЛУПАШКО СВЕТЛАНА ГЕННАДЬЕВНА

УПРАВЛЕНИЕ ПРОЕКТАМИ

Методические указания
к выполнению практических и самостоятельных заданий
для студентов специальности 010101 «Математика», экономических
специальностей 080105, 080109, а также для студентов направлений
010100 «Математика», 080100 «Экономика»
очной и заочной форм обучения

Редактор О.Г. Арефьева

Подписано к печати	Формат 60x84 1/16	Бумага тип. № 1
Печать трафаретная	Усл. печ. л. 1,25	Уч.-изд. л. 1,25
Заказ	Тираж 100	Цена свободная

Редакционно-издательский центр КГУ.
640669, г. Курган, ул. Гоголя, 25.
Курганский государственный университет.