

3. МЕТОДИКА ВЫПОЛНЕНИЯ КУРСОВОЙ РАБОТЫ

3.1 Часть 1. Методика выполнения заданий

3.1.1. Инициация и разработка концепции проекта

Инициация проекта состоит в разработке устава и предварительной констатации содержания проекта. В данном разделе КР студент выдвигает проектную инициативу и фиксирует ее в следующем документе, содержащем следующие разделы:

1. Сущность проекта.
2. Потребности бизнеса, ради удовлетворения которых предпринимается проект.
3. Сфера применения проекта.
4. Описание продукта проекта.
5. Основные цели, ключевые результаты проекта.
6. Ограничения проекта (сроки, бюджет и т. д.).
7. Критические факторы успеха.
8. Устав проекта.

Раздел 3.1 завершается разработкой первого варианта дерева целей проекта-схемы, показывающей, как генеральная цель проекта разбивается на подцели следующего уровня (рис. 1).

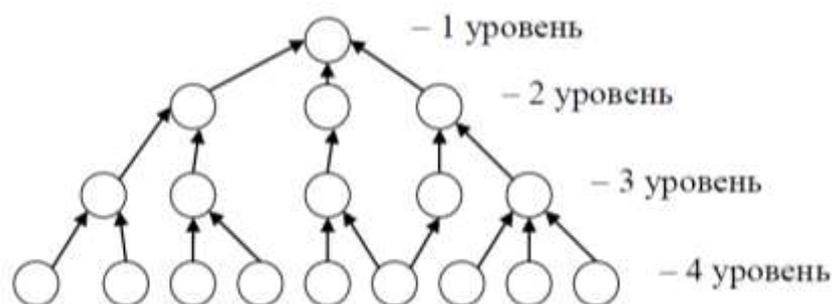


Рис. 1. Дерево целей проекта

Представление целей начинается с верхнего уровня, дальше они последовательно разукрупняются. При этом основным правилом разукрупнения целей является полнота: каждая цель верхнего уровня должна быть представлена в виде подцелей следующего уровня исчерпывающим образом.

Согласно одному из наиболее распространенных подходов к определению целей проекта (SMART), они должны быть:

- конкретными (Specific), определяющими, что должно быть достигнуто и, к какому сроку;
- измеримыми (Measurable) посредством цены, качественных и количественных параметров;
- достижимыми (Attainable) в пределах знаний, опыта, интенсивности потребления ресурсов и т. п.;
- реалистичными (Realistic), т. е. достижимыми, но требующими усилий;
- контролируемые (Trackable), согласованными по датам и методам измерения достигнутого успеха.

Рекомендуемая литература для выполнения раздела 3.1: [4, с. 15–20]; [6, с. 38–75]; [9, с. 63–70]; [10, с. 105–110]; [14, с. 51–63]; [27, 30–34].

3.1.2. Определение фаз жизненного цикла проекта и участников проекта

Основываясь на выдвинутой проектной инициативе, студент определяет жизненный цикл проекта фазы, этапы жизненного цикла. Результат заносится в табл. 2.

Таблица 2

Содержание фаз жизненного цикла проекта

Фаза	Инициация	Планирование	Исполнение и контроль	Завершение
Начало фазы				
Окончание фазы				
Перечень основных работ				
Ключевые вехи				
Сложности				

Затем определяется состав участников проекта и формируется на основе разработанного жизненного цикла таблица с указанием статуса их участия в проекте (внутренний – внешний; роль в проекте и т. д.).

Таблица 3

Участники проекта

№	Этапы реализации проекта	Участники проекта					
		Заказчик	Спонсор	Инвестор	Подрядчик
1	Разработка концепции						
2	Оценка жизнеспособности						
3	Планирование проекта						
4	Выбор земельного участка, изыскания						
5	Базовое проектирование						
6	Заключение контрактов						
7	Поставки						
8	Строительно-монтажные работы						
...	...						
N	Выход из проекта						

Рекомендуемая литература для выполнения раздела 3.2: [4, с. 143–155]; [9, с. 63–70]; [14, с. 11–18]; [27, 30–34].

3.1.3. Структуризация проекта

Основываясь на результатах выполнения разделов 3.1 и 3.2 КР, студент разрабатывает основные структурные элементы проекта. Рекомендуется начать с уточнения дерева целей и разработки иерархической структуры разбиения работ (WBS).

Основанием декомпозиции WBS могут служить:

- компоненты товара (объекта, услуги, направления деятельности), получаемого в результате реализации проекта;
- процессные или функциональные элементы деятельности организации, реализующей проект;
- этапы жизненного цикла проекта, основные фазы;
- подразделения организационной структуры;
- географическое размещение для пространственно распределенных проектов.

Иерархическая структура разбиения работ WBS формируется в виде графа с декомпозицией не менее, чем до третьего уровня. Количество пакетов работ должно быть не менее тридцати.

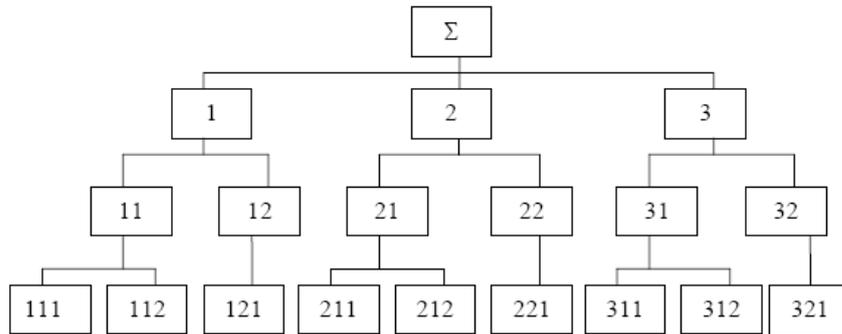


Рис. 2 Иерархическая структура разбиения работ WBS

Далее на основе анализа участников проекта строится организационная структура исполнителей (OBS).

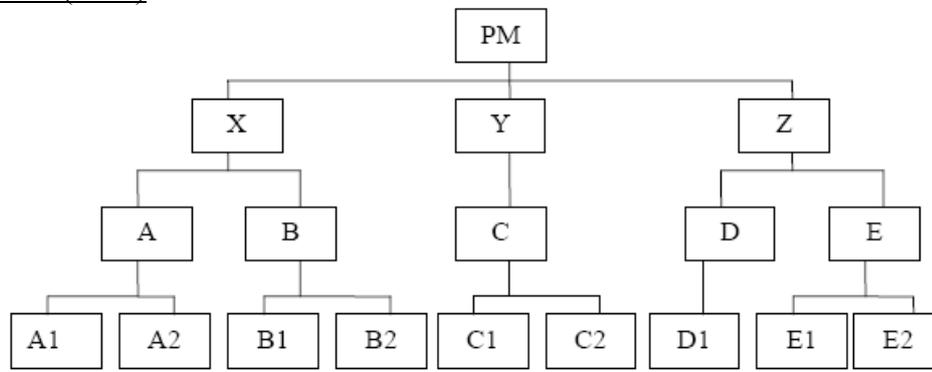


Рис. 3 Организационная структура исполнителей OBS

Следующим этапом является увязка пакетов работ (WBS) с организациями-исполнителями (OBS) на основе построения матрицы ответственности.

WBS \ ORG		X				Y		Z			PM
		A		B		C		D	E		
		A1	A2	B1	B2	C1	C2	D1	E1	E2	
1	11	N1	И								И
		112				И					
	12	121			И						
2	21	211				С			И		И
		212		И							
	22	221				И					
3	31	311	С				И				

Рис. 4 Матрица ответственности

Количество видов ответственности в матрице может быть различным в зависимости от специфики проекта и его организации. Кроме того, в матрице могут быть отображены роли людей, не задействованных непосредственно в проекте, но которые могут оказывать поддержку в работе команды. Рекомендуется ограничиться небольшим набором легких для описания и понимания видов участия.

Например, наиболее важную роль в любой детальной работе играет непосредственно ответственный за ее выполнение, но в матрице должны быть отображены и те люди или организации, которые обеспечивают поддержку работ этого исполнителя, а также те, кто будет осуществлять оценку и приемку работ.

В качестве отражения вида участия в проекте могут быть приняты:

I – ответственный исполнитель,

И – исполнитель,

П – приемка работ,

КО – координация работ,

К – контроль,

С – согласование

и т. п.

Опираясь на перечисленные выше элементы, студент строит структуру потребляемых ресурсов (RBS – Resource Breakdown Structure). Для анализа средств, которые необходимы для достижения целей и подцелей проекта, осуществляется структуризация ресурсов различных типов. Иерархически построенный граф (форма графа RBS похожа на форму графов WBS и ORG) фиксирует необходимые на каждом уровне ресурсы для реализации проекта.

Например, на первом уровне определяются материально-технические, трудовые и финансовые ресурсы. Затем материально-технические ресурсы дифференцируются на строительные материалы, машины, оборудование; строительные материалы – на складываемые и нескладываемые и т. д.

Финансовые ресурсы образуют структуру стоимости (ABS – Account Breakdown Structure).

Рекомендуемая литература для выполнения раздела 3.3: [10, с. 426– 444]; [14, с. 51– 63] [17, с. 489–542]; [27, 30–34].

3.2. Часть 2. Примеры выполнения заданий

3.2.1. Пример выполнения задачи 1

Узел EPS 2.2.1 Санкт-Петербург. Бизнес-центр «Аврора».

Каждому элементу нижнего уровня *EPS* соответствует проект, имеющий собственную структуру *WBS*.

Структурная декомпозиция работ WBS представляет собой иерархическую структуру последовательного деления строительного проекта (по условиям задачи – проекта строительства бизнес-центра «Аврора» в Санкт-Петербурге) на отдельные элементы. На верхнем уровне иерархии данной модели представлены этапы проекта, на нижнем – отдельные виды задач и работ.

Каждому элементу (работе) *WBS* присваивается уникальный код, при этом коды работ верхнего (первого) уровня иерархии состоят из одного числа, а коды работ нижнего уровня иерархии – из двух чисел, разделённых точкой, где первое число соответствует коду работы верхнего уровня, делением которой образован данный элемент (так называемой родительской работы). Модель *WBS* представлена на рис. 3.

Структурная декомпозиция организации проекта OBS является иерархической схемой, представляющей организационную структуру, необходимую для выполнения работ проекта. В отличие от структуры управления организацией, в *OBS* включаются только те элементы (подразделения, отдельные лица), которые требуются для выполнения работ по проекту, включая как представителей организации – заказчика проекта, так и других организаций – участников проекта. Модель структурной декомпозиции организации проекта *OBS* представлена на рис. 4.

Матрица распределения ответственности RAM представляет собой таблицу, которая показывает, какой из элементов *OBS* отвечает за определённую работу проекта *WBS*. На каждую из работ *WBS* должен быть назначен один и только один элемент *OBS*, несущий ответственность за её выполнение. Матрица распределения ответственности *RAM* представлена на рис. 5.

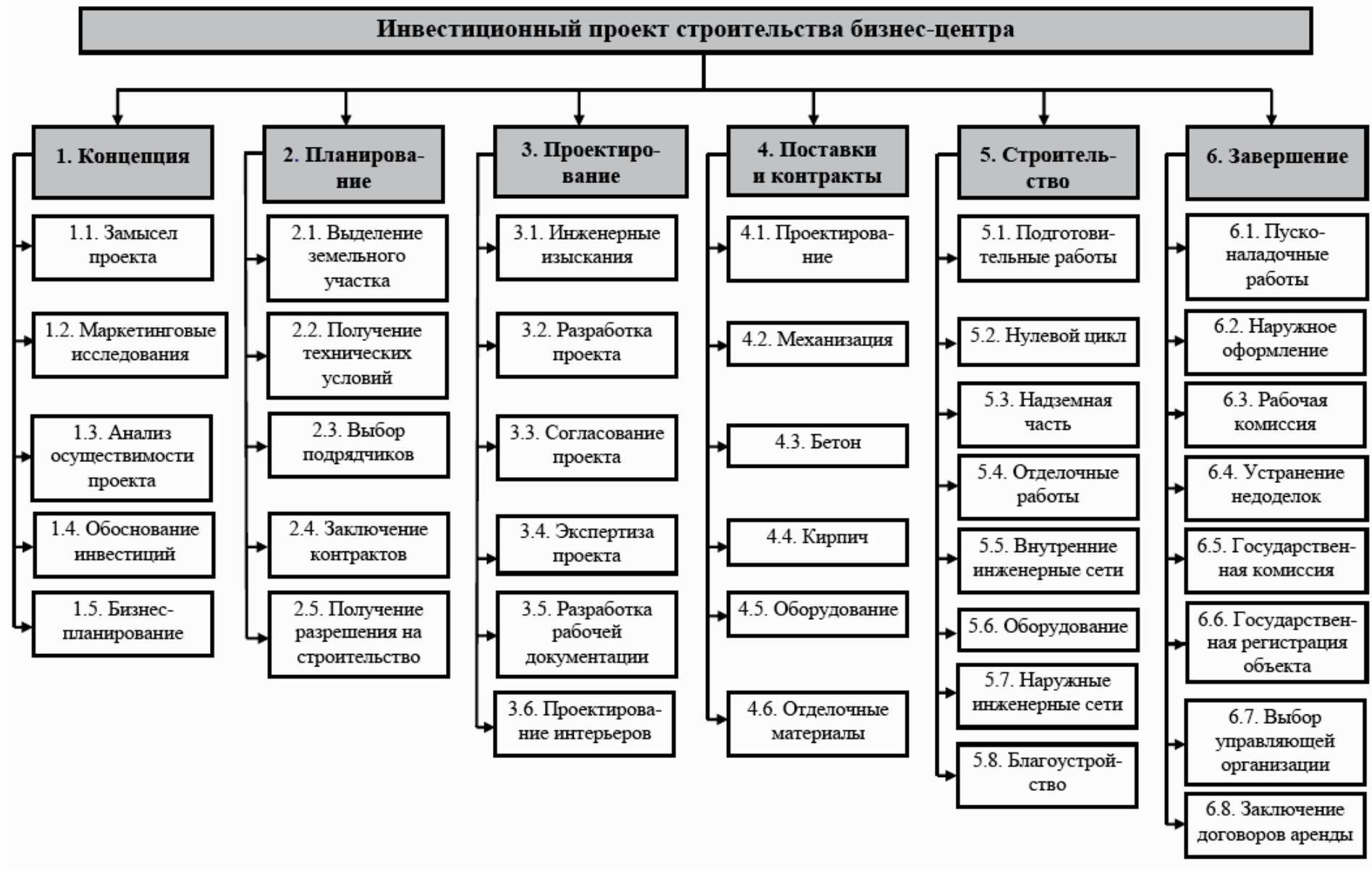


Рис. 3 Структурная декомпозиция работ WBS



Рис. 4 Структурная декомпозиция организации проекта *OBS*

СДР / СДО		1. Заказчик					2. Подрядчики					3. Проектировщики			4. Поставщики					5. УК
		1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	3.1	3.2	3.3	4.1	4.2	4.3	4.4	4.5	5.1
1. Концепция	1.1	■																		
	1.2	■																		
	1.3		■																	
	1.4		■																	
	1.5		■																	
2. Планирование	2.1					■														
	2.2			■																
	2.3					■														
	2.4				■															
	2.5					■														
3. Проектирование	3.1										■									
	3.2											■								
	3.3												■							
	3.4			■																
	3.5											■								
	3.6												■							
4. Поставки и контракты	4.1											■								
	4.2													■						
	4.3														■					
	4.4															■				
	4.5																■			
	4.6																	■		
5. Строительство	5.1			■																
	5.2					■														
	5.3					■														
	5.4					■														
	5.5							■												
	5.6								■											
	5.7									■										
	5.8										■									
6. Завершение	6.1							■												
	6.2									■										
	6.3					■														
	6.4					■														
	6.5						■													
	6.6						■													
	6.7		■																	
	6.8																			■

Рис. 5 Матрица распределения ответственности RAM

3.2.2. Пример выполнения задачи 2

Исходные данные:

Вариант	Схема	Продолжительности работ, дни								Растяжения связей, дни									
		A	B	C	D	E	F	G	H	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
30	5	8	10	2	6	4	5	3	9			-4							4
	Количество ресурсов N	4	5	3	2	5	6	4	3										

Вариант (A) – без учёта растяжения связей. Исходные данные для расчёта временных параметров работ показаны на рис. 6. Наименования работ, обозначенные латинскими буквами, заносятся в средние ячейки, а продолжительности (в днях) – в верхние средние ячейки прямоугольников, обозначающих работы.

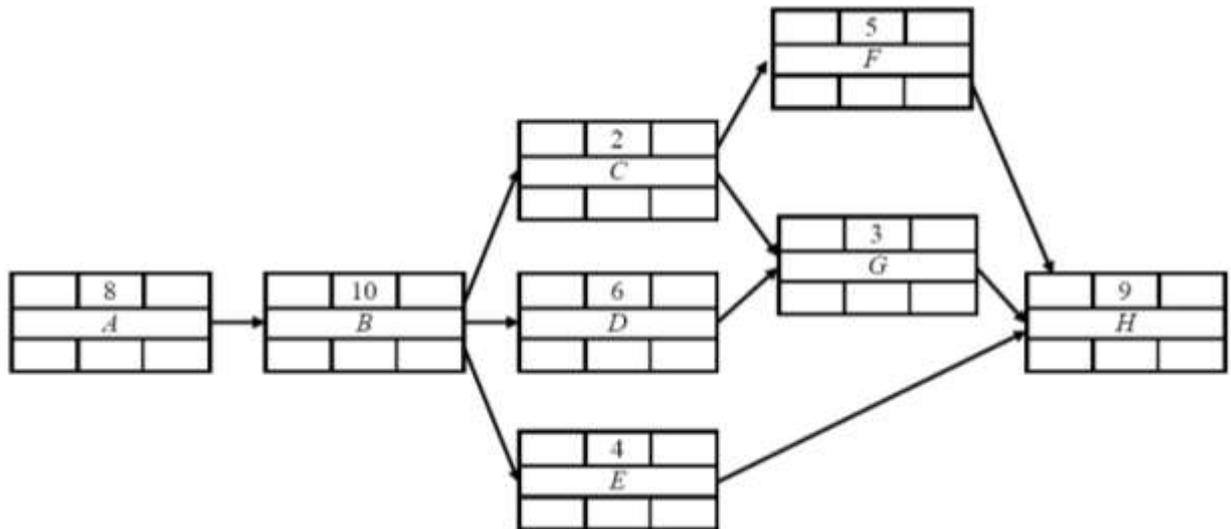


Рис. 6. Исходные данные для расчёта временных параметров работ на сетевой модели: вариант (A) без учёта связей с задержками и опережениями

В случае варианта (A) предполагается, что все связи на сетевой модели являются связями непосредственного следования. Расчёт ведётся непосредственно на *сетевой модели* посредством заполнения ячеек прямоугольников, обозначающих работы, рассчитанными величинами.

Расчёт временных параметров на сетевой модели производится в три этапа:

1. Определение *ранних сроков выполнения работ* – раннего начала (левая верхняя ячейка) и раннего окончания (правая верхняя ячейка). Определение *общей продолжительности проекта*, равной позднему окончанию завершающей работы.

2. Определение *поздних сроков выполнения работ* – позднего окончания (правая нижняя ячейка) и позднего начала (левая нижняя ячейка) каждой работы. Расчёт ведётся от позднего окончания завершающей работы, равного величине общей продолжительности проекта. В результате этого этапа должен быть получен срок позднего начала начальной работы сетевой модели, равный нулю.

3. Определение *общих (полных) резервов времени работ* (средняя нижняя ячейка) и *выделение критического пути*. Резервы времени считаются как разность сроков позднего и раннего окончаний работы или сроков позднего и раннего начала работы.

Работы, обладающие нулевым резервом времени, являются критическими. Критический путь, представляющий непрерывную последовательность критических работ от начальной до завершающей работы сетевой модели, выделяется красным цветом.

Следует отметить, что на сетевой модели может быть несколько (конечное множество) критических путей.

Результаты расчёта временных параметров работ для варианта (А) показаны на рис. 7.

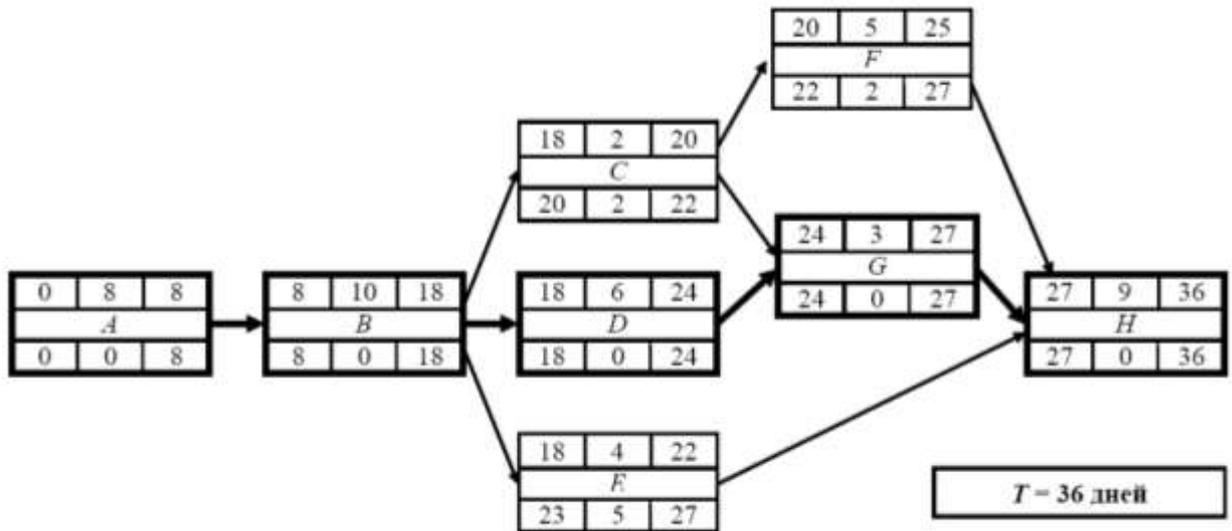


Рис. 7 Результаты расчёта временных параметров работ на сетевой модели: вариант (А) без учёта связей с задержками и опережениями

На основе полученных ранних сроков выполнения работ необходимо построить диаграмму Гантта (линейный график) и совмещённую с ней эяюру потребностей в трудовых ресурсах, получаемую суммированием требуемого количества рабочих для всех работ, выполняемых в каждый день проекта.

Площадь под эяюрой потребности в трудовых ресурсах равна общей трудоёмкости проекта.

Диаграмма Гантта, построенная по ранним срокам выполнения работ, и совмещённая с ней эяюра потребности в ресурсах для варианта (А) показаны на рис. 8.

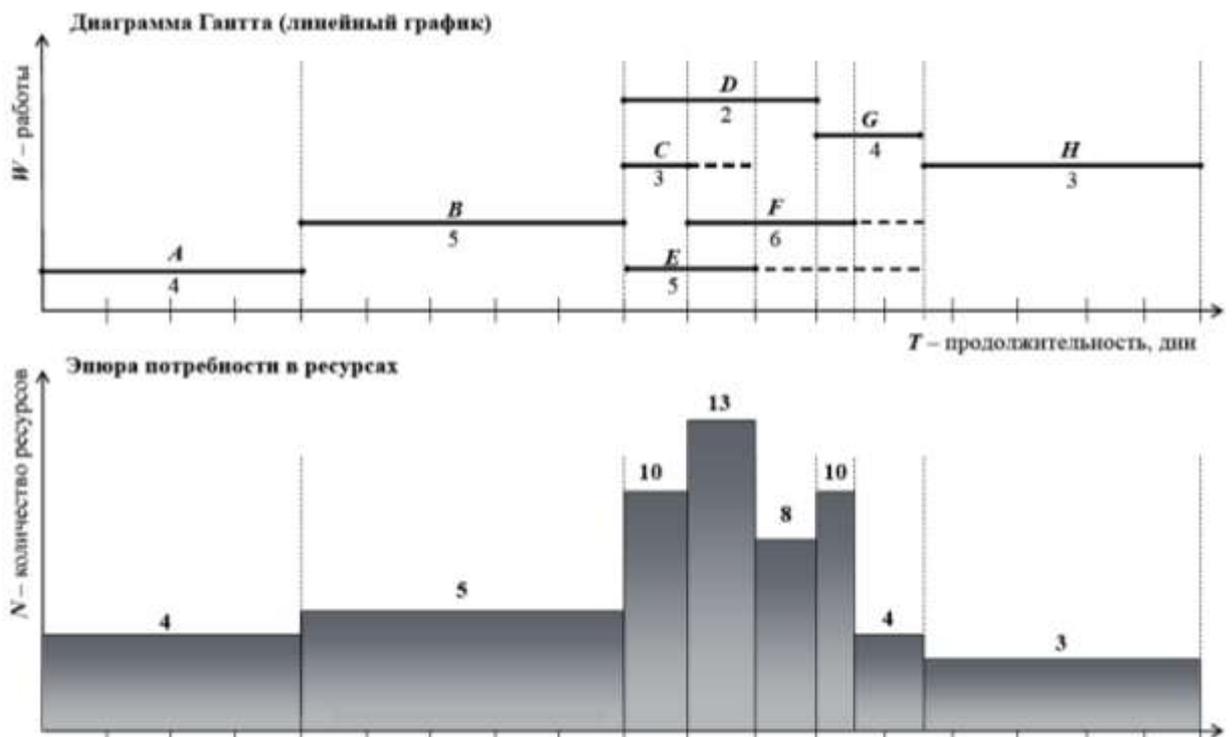


Рис. 8 Диаграмма Гантта и эяюра потребностей в трудовых ресурсах: вариант (А) без учёта связей с задержками и опережениями

Вариант (Б) – с учётом растяжения связей. Исходные данные для расчёта временных параметров работ показаны на рис. 9.

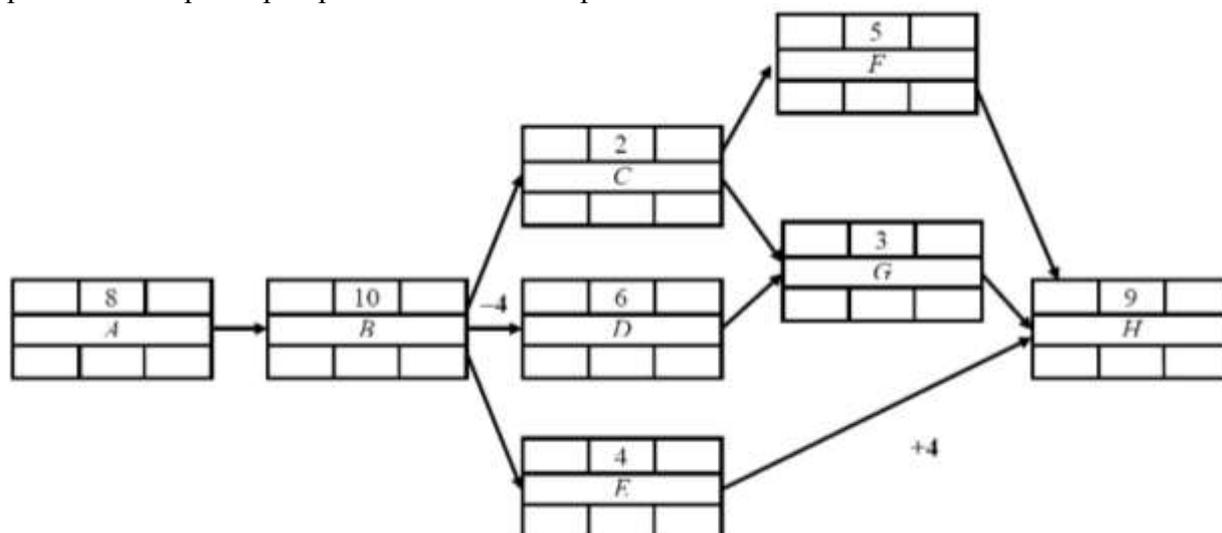


Рис. 9 Исходные данные для расчёта временных параметров работ на сетевой модели: вариант (Б) с учётом связей с задержками и опережениями

В случае варианта (Б) предполагается, что, согласно исходным данным, некоторые из связей имеют положительное или отрицательное растяжение. Эти величины растяжений связей также показаны на рис. 9.

Последовательность расчёта временных параметров работ аналогична варианту (А).

Результаты расчёта временных параметров работ показаны для варианта (Б) на рис. 10.

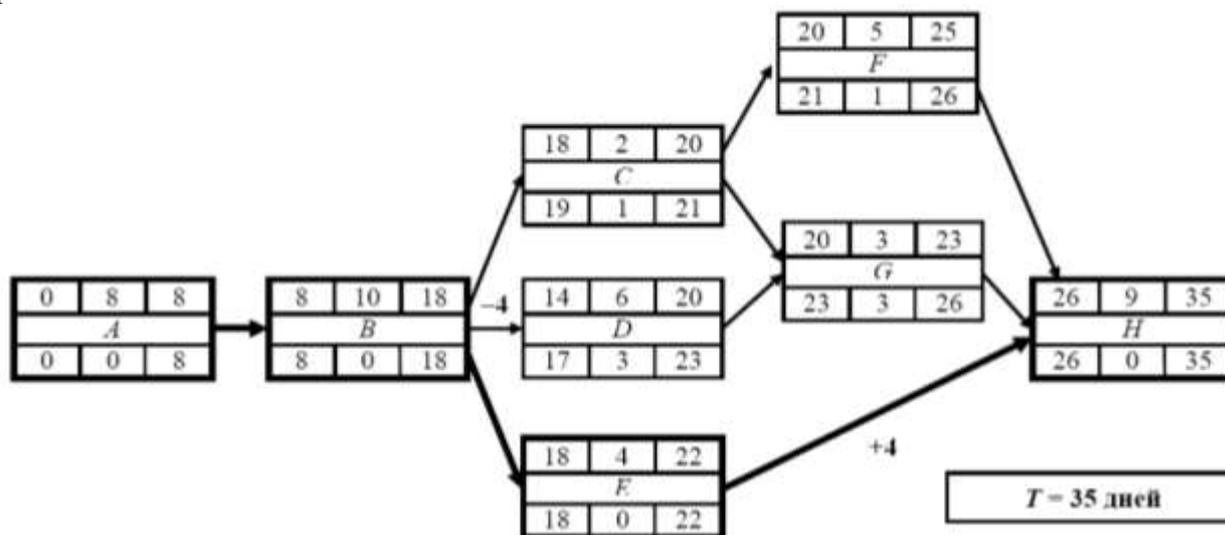


Рис. 10 Результаты расчёта временных параметров работ на сетевой модели: вариант (Б) с учётом связей с задержками и опережениями

Диаграмма Гантта, построенная по ранним срокам выполнения работ, и совмещённая с ней эпюра потребности в ресурсах показаны для варианта (Б) на рис. 11.

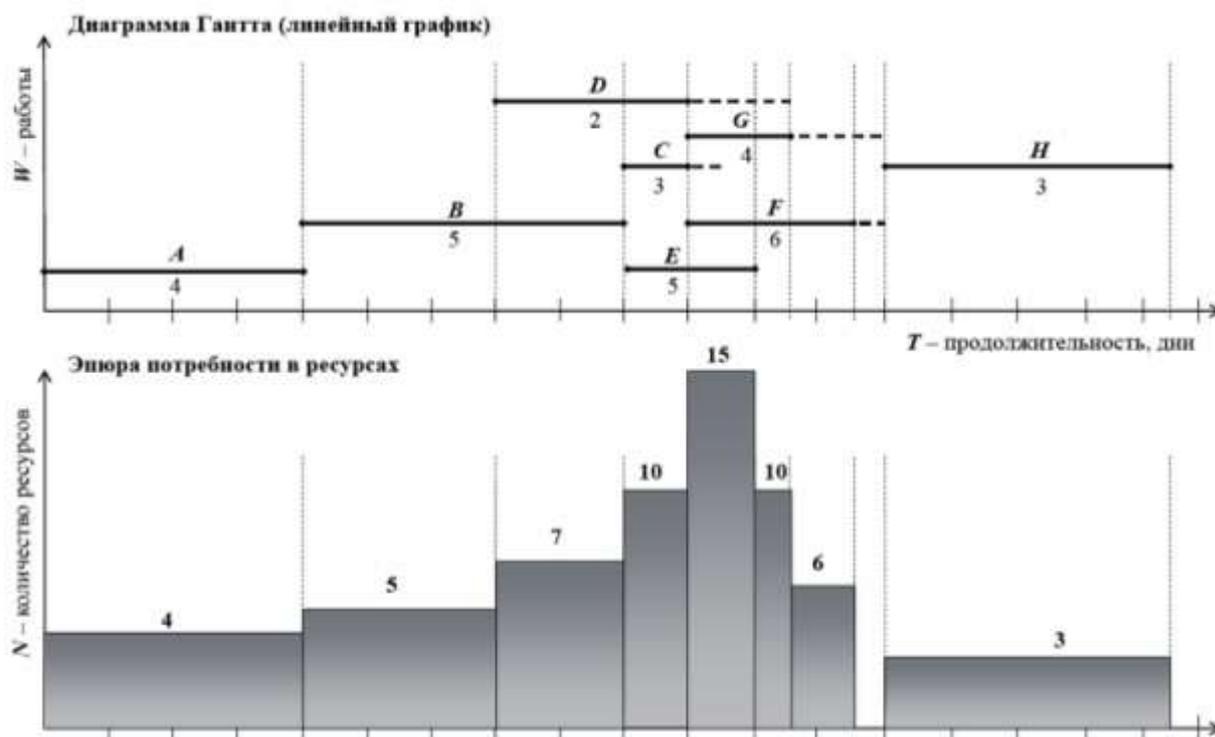


Рис. 11 Диаграмма Гантта и эпюра потребностей в трудовых ресурсах: вариант (Б) с учётом связей с задержками и опережениями

Результаты:

Но-мер	Показатель	Ед. изм.	Вели-чина
1	Общая продолжительность проекта: вариант (А) без учёта связей с задержками и опережениями вариант (Б) с учётом связей с задержками и опережениями	Дни	36 35
2	Максимальное количество требуемых ресурсов: вариант (А) без учёта связей с задержками и опережениями вариант (Б) с учётом связей с задержками и опережениями	Чело-век	13 15

3.2.3. Пример выполнения задачи 3

Исходные и расчётные данные для вероятностной модели

Оценки продолжительностей, ожидаемые продолжительности и дисперсии работ проекта

Наименование работы	$T_{\text{опт}}$, дни	$T_{\text{вер}}$, дни	$T_{\text{пес}}$, дни	$T_{\text{ожд}}$, дни	σ^2
Исходные данные				Расчётные данные	
1	2	3	4	5	6
<i>A</i>	6	8	12	8,3	1
<i>B</i>	7	10	15	10,3	1,778
<i>C</i>	1	2	4	2,2	0,25
<i>D</i>	5	6	8	6,2	0,25
<i>E</i>	2	4	7	4,2	0,694
<i>F</i>	4	5	7	5,2	0,25
<i>G</i>	2	3	5	3,2	0,25
<i>H</i>	6	9	14	9,3	1,778

Наиболее вероятная продолжительность каждой работы проекта (столбец 3) принимается равной продолжительности работы, заданной в качестве исходных данных в задаче № 2. Оптимистическая (столбец 2) и пессимистическая (столбец 4) продолжительности каждой работы задаются самостоятельно. При этом необходимо помнить, что метод оценки и анализа программ предполагает задание продолжительностей работ в виде β -распределения, т. е. разность между величинами пессимистической и наиболее вероятной продолжительностями работ должна быть больше разности между наиболее вероятной и оптимистической продолжительностями.

Расчётными величинами для метода PERT являются ожидаемые продолжительности и дисперсии работ.

Ожидаемые продолжительности работ определяются по формуле средневзвешенного арифметического:

$$t_{ie} = \frac{t_{i\text{опт}} + 4t_{i\text{вер}} + t_{i\text{пес}}}{6}$$

и полученные величины заносятся в столбец 5.

Далее определяются величины дисперсии работ по формуле

$$\sigma_i^2 = \left(\frac{t_{i\text{пес}} - t_{i\text{опт}}}{6} \right)^2$$

и полученные данные заносятся в столбец 6.

В результате подстановки в сетевую модель, с учётом связей с задержками и опережениями (см. рис. 9), в качестве продолжительностей работ оценок оптимистических продолжительностей определяется оптимистическая продолжительность проекта, т. е. такая продолжительность, быстрее которой проект не может быть завершён ни при каких обстоятельствах. Полученные временные параметры работ представлены на рис. 12.

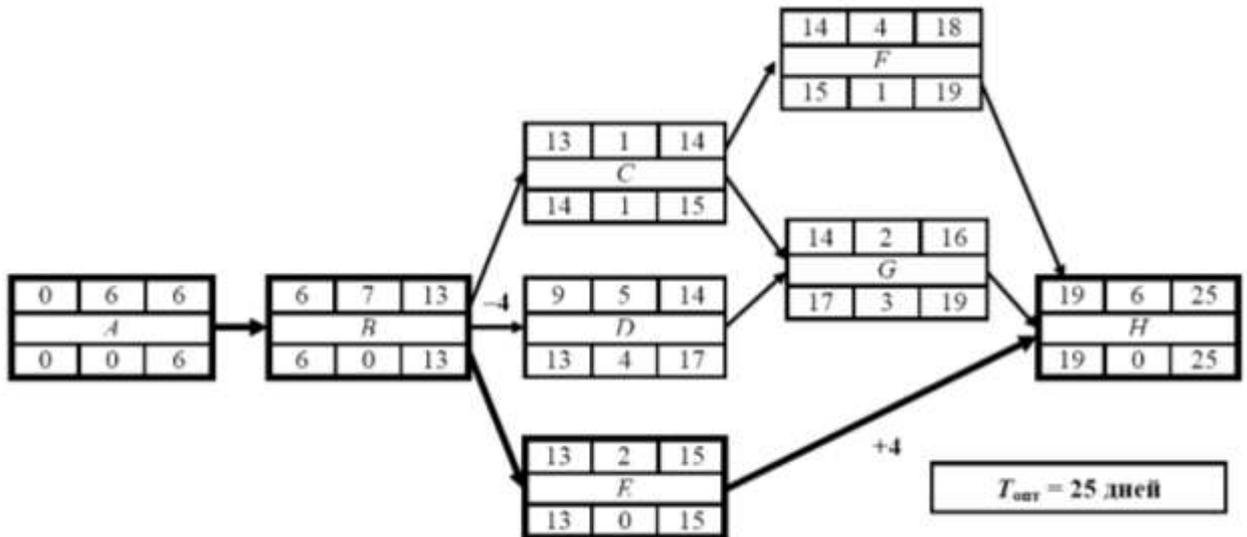


Рис. 12 Результаты расчёта оптимистической продолжительности проекта

В результате подстановки в сетевую модель, с учётом связей с задержками и опережениями (см. рис. 9), в качестве продолжительностей работ величин ожидаемых продолжительностей определяется *ожидаемая продолжительность проекта*, т. е. такая продолжительность, за которую или быстрее проект завершится с вероятностью 50 %. Полученные временные параметры работ представлены на рис. 13.

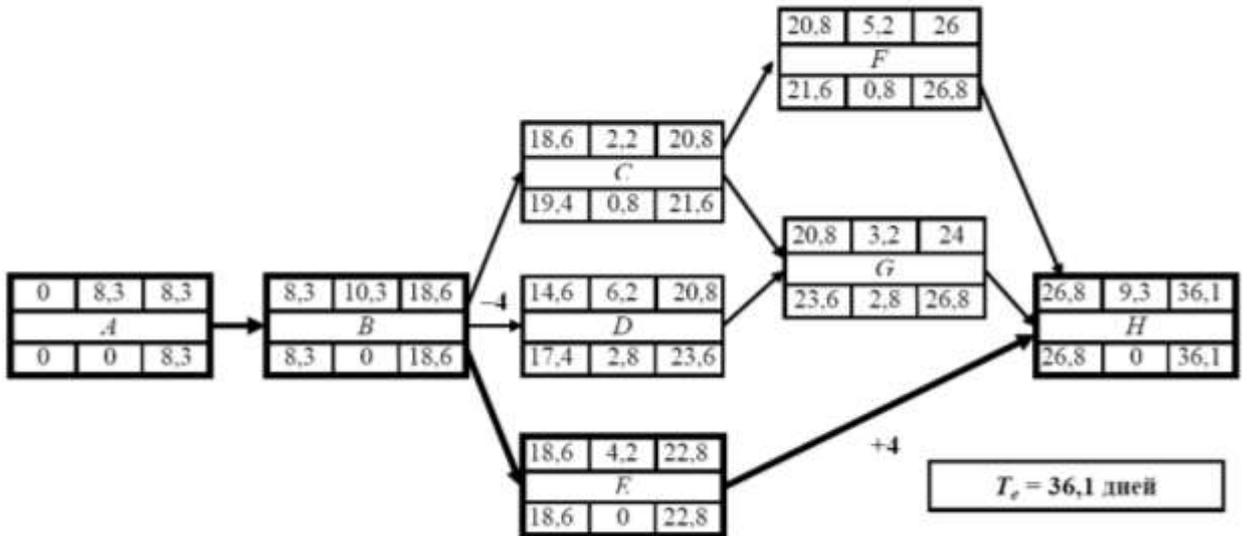


Рис. 13 Результаты расчёта ожидаемой продолжительности проекта

В результате подстановки в сетевую модель, с учётом связей с задержками и опережениями (см. рис. 9), в качестве продолжительностей работ оценок пессимистических продолжительностей определяется *пессимистическая продолжительность проекта*, т. е. такая продолжительность, медленнее которой проект не может быть завершён ни при каких обстоятельствах. Полученные временные параметры работ представлены на рис. 14.

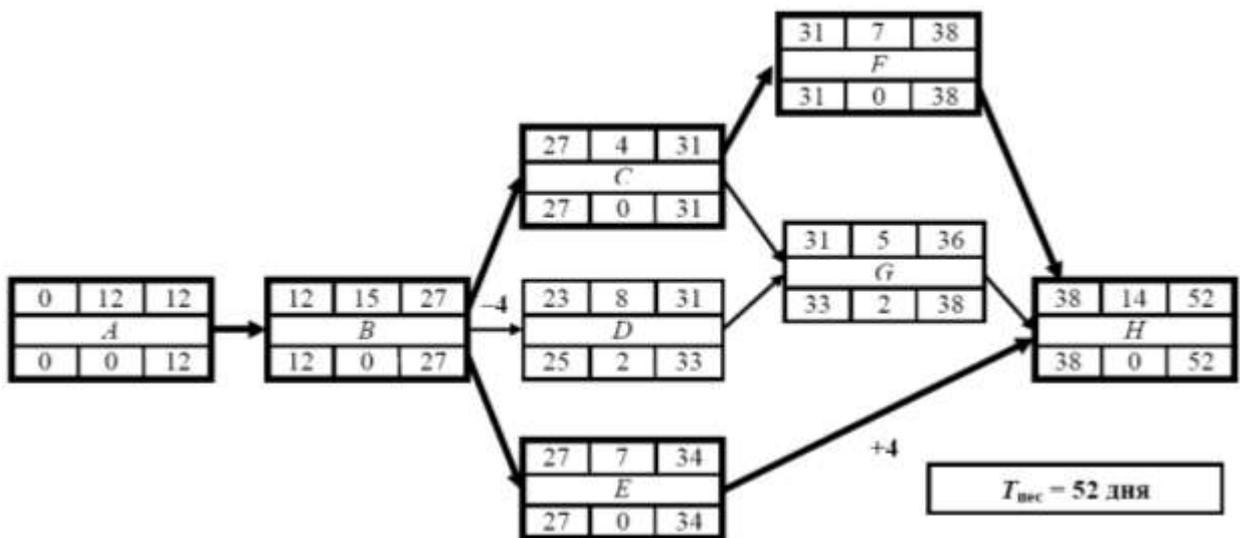


Рис. 14 Результаты расчёта пессимистической продолжительности проекта

В результате расчётов оптимистической и пессимистической продолжительностей проекта устанавливается, что даже при самых благоприятных условиях проект не может быть завершён быстрее 25 дней, а при самых наихудших условиях его выполнение не займёт более 52 дней. Ожидаемая продолжительность реализации проекта (вероятность достижения которой равняется 50 %) составляет 36,1 день.

Величина стандартного (среднего квадратического) отклонения определяется по формуле

$$\sigma T_e = \sqrt{\sum \sigma_{i(\text{кр})}^2}$$

В эту формулу подставляются только дисперсии работ, образующих критический путь при расчёте ожидаемой продолжительности проекта. Если критических путей несколько, необходимо рассчитать величину стандартного отклонения для каждого критического пути, а затем выбрать максимальную величину. В нашем случае

$$\sigma T_e = \sqrt{(\sigma_A^2 + \sigma_B^2 + \sigma_E^2 + \sigma_H^2)} = \sqrt{(1 + 1,778 + 0,694 + 1,778)} = 2,29$$

Кривая плотности распределения вероятности продолжительности проекта представлена на рис. 15.

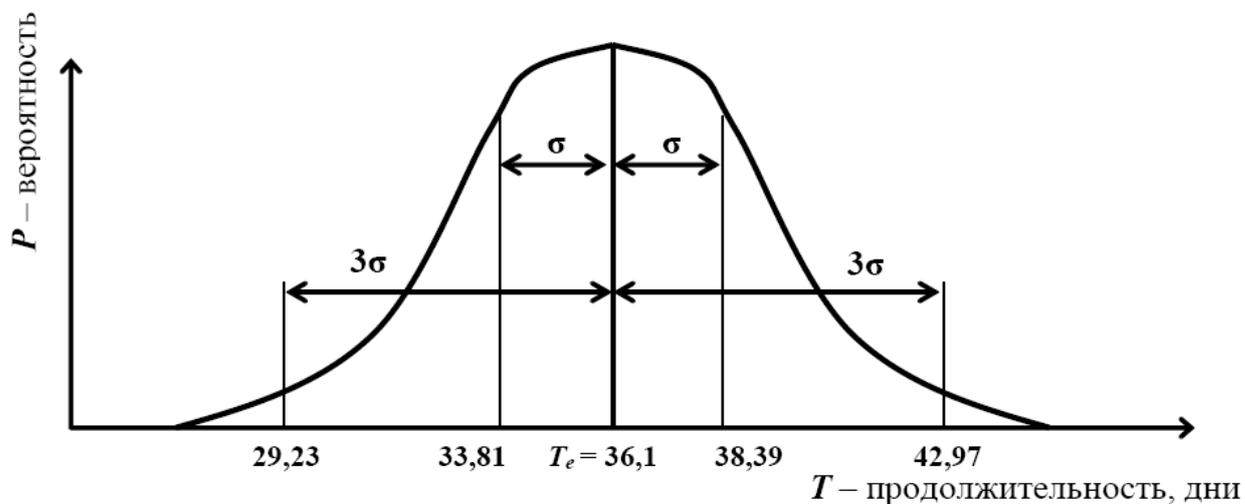


Рис. 15 Кривая плотности распределения вероятности общей продолжительности проекта

С вероятностью 0,6827 проект будет завершён во временном интервале $(36,1 - 2,29 \text{ дней} < T_e = 36,1 \text{ день} < 36,1 + 2,29 \text{ дней})$, т. е. $(33,81 \text{ дней} < T < 38,39 \text{ дней})$.

С вероятностью 0,9977 проект будет завершён во временном интервале $(36,1 - 3 \cdot 2,29 \text{ дней} < T_e = 36,1 \text{ день} < 36,1 + 3 \cdot 2,29 \text{ дней})$, т. е. $(29,23 \text{ дней} < T < 42,97 \text{ дней})$.

Вероятность завершения проекта к определённому моменту времени рассчитывается согласно зависимости

$$P(T \leq T_{\text{дир}}) = 0,5 + \Phi(Z),$$

где

$T_{\text{дир}} = 35 \cdot 1,1 = 38,5$ дней – директивный срок окончания проекта;

$\Phi(Z)$ – функция Лапласа;

Z – величина критического отношения, или аргумент функции Лапласа, определяемый по формуле

$$Z = \frac{T_{\text{план}} - T_e}{\sigma_{T_e}}$$

в нашем случае

$$Z = \frac{38,5 - 36,1}{2,29} = 1,048.$$

Зная значение Z , по таблице стандартного нормального распределения (табл. 6) можно получить величину функции Лапласа.

При $Z = 1,048$ находится $\Phi(1,048) = 0,3523$.

Далее по формуле

$$P(T \leq T_{\text{дир}} = 38,5) = 0,5 + \Phi(Z) = 0,5 + 0,3523 = 0,8523.$$

Таким образом, вероятность окончания проекта к директивному сроку составляет 85,23 %.

Оценка величины *общей продолжительности проекта с заданной вероятностью* производится по формуле

$$T(P_{\text{треб}}) = T_e + Z(\Phi = P_{\text{треб}} - 0,5)\sigma_{T_e},$$

где

$Z(\Phi = P_{\text{треб}} - 0,5)$ – величина критического отношения или аргумент функции Лапласа, соответствующий значению функции Лапласа, равной требуемой вероятности, уменьшенному на 0,5.

В нашем случае необходимо выяснить, какая общая продолжительность проекта может быть достигнута с вероятностью 90 %.

По значению аргумента функции Лапласа Z , уменьшенному на 0,5, т. е. по величине $0,90 - 0,5 = 0,40$ с использованием интерполяции, находится в таблице стандартного нормального распределения (см. табл. 6) значение функции Лапласа $\Phi(0,4) = 1,283$.

В результате подстановки данной величины в формулу получают

$$T(P_{\text{треб}} = 0,90) = T_e + Z(\Phi = 0,40) \sigma_{T_e} = 36,1 + 1,283 \cdot 2,29 = 39,04 \text{ дней}.$$

Таблица стандартного нормального распределения

Z	Φ(Z)	Z	Φ(Z)
0,0	0	0,0	0
0,1	0,0398	-0,1	-0,0398
0,2	0,0793	-0,2	-0,0793
0,3	0,1179	-0,3	-0,1179
0,4	0,1554	-0,4	-0,1554
0,5	0,1915	-0,5	-0,1915
0,6	0,2257	-0,6	-0,2257
0,7	0,2580	-0,7	-0,2580
0,8	0,2881	-0,8	-0,2881
0,9	0,3159	-0,9	-0,3159
1	0,3413	-1	-0,3413
1,1	0,3643	-1,1	-0,3643
1,2	0,3849	-1,2	-0,3849
1,3	0,4032	-1,3	-0,4032
1,4	0,4192	-1,4	-0,4192
1,5	0,4332	-1,5	-0,4332
1,6	0,4452	-1,6	-0,4452
1,7	0,4554	-1,7	-0,4554
1,8	0,4641	-1,8	-0,4641
1,9	0,4713	-1,9	-0,4713
2	0,4772	-2	-0,4772
2,2	0,4861	-2,2	-0,4861
2,4	0,4918	-2,4	-0,4918
2,6	0,4953	-2,6	-0,4953
2,8	0,4974	-2,8	-0,4974
3	0,49865	-3	-0,49865
3,2	0,49931	-3,2	-0,49931
3,4	0,49966	-3,4	-0,49966
3,6	0,499841	-3,6	-0,499841
3,8	0,499928	-3,8	-0,499928
4	0,499968	-4	-0,499968
4,5	0,499997	-4,5	-0,499997
5	0,499997	-5	-0,499997
> 5	0,5	< -5	-0,5

Таким образом, установлено, что с вероятностью 90 % проект будет выполнен за 39,04 дня или быстрее.

Перейдём к применению *метода анализа освоенного объёма (EVA)* для контроля сроков и стоимости проекта на сетевой модели.

Плановая (базовая) продолжительность проекта, или *продолжительность по завершению* (ППЗ), согласно результатам задачи № 2 (вариант с использованием связей с задержками и опережениями) составила 35 дней (см. рис. 10).

Плановая (базовая) стоимость проекта или *бюджет по завершению* (БПЗ) зависит от общей трудоёмкости работ по проекту Q_{np} , для определения которой достаточно использовать исходные данные к задаче № 2:

$$Q_{np} = \sum t_i N_i,$$

где

t_i – продолжительность i -й работы;

N_i – количество назначенных на выполнение i -й работы трудовых ресурсов.

Согласно исходным данным к задаче № 2,

$$Q_{np} = 8 \cdot 4 + 10 \cdot 5 + 2 \cdot 3 + 6 \cdot 2 + 4 \cdot 5 + 5 \cdot 6 + 3 \cdot 4 + 9 \cdot 3 = 189 \text{ чел.-дн.}$$

Альтернативным способом определения общей трудоёмкости работ по проекту является расчёт площади эпюры потребности в трудовых ресурсов (см. рис. 8, 11).

Общая стоимость проекта определяется путём умножения общей трудоёмкости проекта на заданную по условиям задачи величину 10 000 р., т. е.

$$C_{np} = 10\,000 \cdot Q_{np} = 10\,000 \cdot 189 = 1890 \text{ тыс. р.}$$

По условиям задачи *пороговая дата*, или дата отчёта о состоянии, равна 50 % от общей продолжительности проекта, или $0,5 \cdot 35 = 17,5$ дней.

По состоянию на пороговую дату, исходя из результатов расчёта временных параметров работ (задача № 2, вариант с учётом связей с задержками и опережениями), должна быть полностью завершена работа A , на 95 % выполнена работа B и на 58,3 % выполнена работа D .

Таким образом, освоенная трудоёмкость по состоянию к пороговой дате должна составлять:

$$Q_{пор} = 1 \cdot 8 \cdot 4 + 0,95 \cdot 5 \cdot 10 + 0,583 \cdot 6 \cdot 2 = 86,5 \text{ чел.-дн.}$$

Плановый объём (ПО):

$$ПО = 10\,000 \cdot Q_{пор} = 10\,000 \cdot 86,5 = 865 \text{ тыс. р.}$$

Фактическая стоимость (ФС) по условиям задачи составляет 55 % от плановой общей стоимости проекта, или $ФС = 0,55 \cdot 1890 = 1039,5$ тыс. р.

Освоенный объём (ОО) по условиям задачи составляет 45 % от плановой общей стоимости проекта, или $ОО = 0,45 \cdot 1890 = 860,5$ тыс. р.

Выявленные исходные параметры метода анализа освоенного объёма отображены на рис. 16.

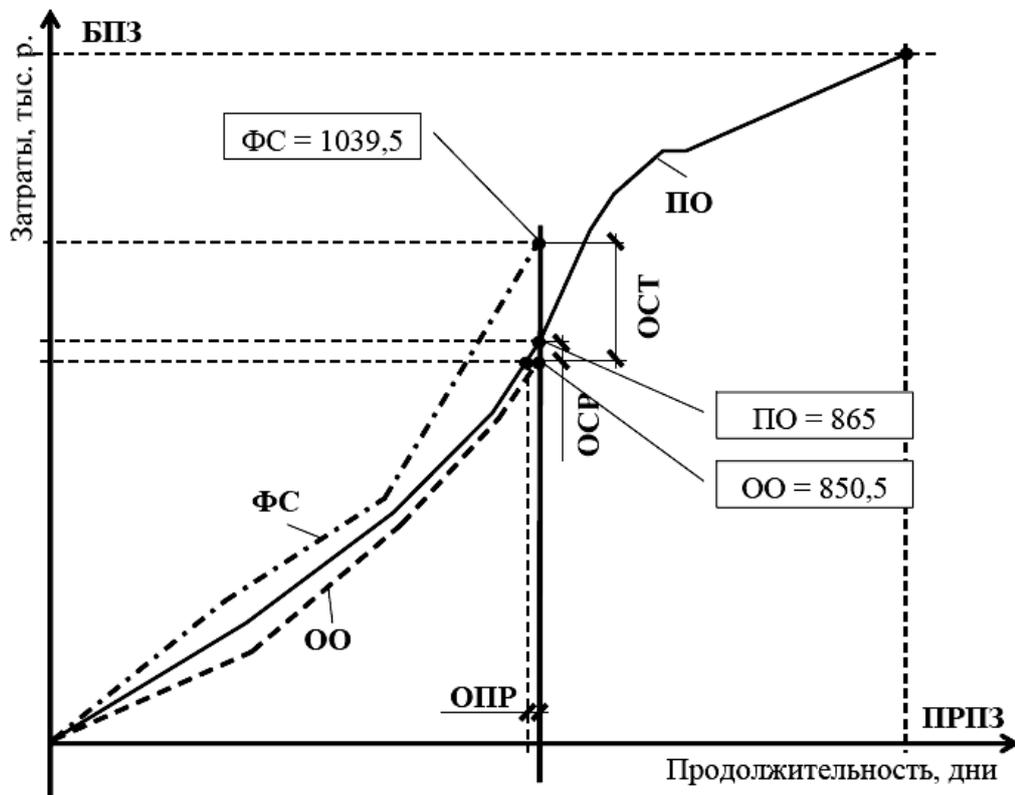


Рис. 16. Контроль сроков и затрат проекта методом освоенного объема (EVM)

Далее рассчитываются абсолютные (ОСТ и ОСР) и относительные (ИВСТ и ИВСР) показатели метода освоенного объёма.

Отклонение по стоимости

$$\text{ОСТ} = \text{ОО} - \text{ФС} = 850,5 - 1039,5 = -189 \text{ тыс. р.}$$

Так как $\text{ОСТ} < 0$, имеет место перерасход бюджета.

Отклонение по срокам

$$\text{ОСР} = \text{ОО} - \text{ПО} = 850,5 - 865 = -14,5 \text{ тыс. р.}$$

Так как $\text{ОСР} < 0$, имеет место отставание проекта по срокам.

Индекс выполнения стоимости

$$\text{ИВСТ} = \text{ОО} / \text{ФС} = 850,5 / 1039,5 = 0,812.$$

Так как $\text{ИВСТ} < 1$, имеет место перерасход бюджета.

Индекс выполнения сроков

$$\text{ИВСР} = \text{ОО} / \text{ПО} = 850,5 / 865 = 0,983.$$

Так как $\text{ИВСР} < 1$, имеет место отставание проекта по срокам.

В целях прогноза окончательной стоимости проекта определяется *фактор выполнения стоимости* (ФВС):

$$\text{ФВС} = \text{ФС} / \text{ОО} = 1039,5 / 850,5 = 1,222.$$

Таким образом, *прогноз по завершению* (ППЗ), или оценка окончательной стоимости,

$$\text{ППЗ} = \text{БПЗ} \times \text{ФВС} = 1890 \cdot 1,222 = 2310 \text{ тыс. р.},$$

а отклонение стоимости по завершению

$$\text{ОПЗ} = \text{БПЗ} - \text{ППЗ} = 1890 - 2310 = -420 \text{ тыс. р.}$$

Если тенденции сохранятся, то можно предположить, что по окончании проекта бюджет будет превышен на 420 тыс. р., или на 22,2 %.

Для оценки *прогнозной продолжительности проекта* можно воспользоваться следующей формулой:

$$\text{ООПР} = \text{ПРПЗ} / \text{ИВСР} = 35 / 0,983 = 35,6 \text{ дней.}$$

Если тенденции сохранятся, проект будет завершён за 35,6 дней, что на 0,6 дня, или на 1,7 %, позднее планового срока.

Результаты решения задачи № 3

Номер	Показатель	Ед. изм.	Величина
1	Продолжительности проекта:		
	оптимистическая	дни	25
	пессимистическая	дни	52
	ожидаемая	дни	36,1
2	Вероятность выполнения проекта к директивному сроку	%	85,23
3	Продолжительность проекта с обеспеченностью 90 %	дни	39,04
4	Параметры метода освоенного объёма:		
	отклонение по срокам	р.	-14 500
	отклонение по стоимости	р.	-189 000
	индекс выполнения сроков	–	0,983
	индекс выполнения стоимости	–	0,812
5	Прогнозные параметры:		
	продолжительность по завершению бюджет по завершению	дни р.	35,6 2 310 000

3.2.4. Пример выполнения задачи 4

Исходные данные

Денежный поток от инвестиционной деятельности $\varphi_i(t)$ образуется за счёт вложения средств в строительство предприятия.

По условиям задачи объём капитальных вложений равен 20 млн. руб. При этом инвестиции осваиваются за четыре года и капитальные вложения объёмом 20 млн. руб. неравномерно распределяются по четырём годам – данные величины занесены в строку 4 («Отток инвестиционного денежного потока»). На последнем шаге расчёта может быть образован приток инвестиционного денежного потока за счёт продажи оставшихся активов предприятия. Эта величина принимается равной 2 млн. руб. (строка 3).

Денежный поток от операционной деятельности $\varphi_o(t)$ образуется за счёт работы производства на этапе эксплуатации результатов проекта, при этом притоки (строка 1) образуются за счёт продажи продукции, а оттоки (строка 2) соответствуют затратам на производство и реализацию продукции. Самостоятельно задаётся распределение притоков и оттоков операционного денежного потока, из расчёта необходимости обеспечить положительные величины параметров эффективности проекта.

Денежный поток от финансовой деятельности $\varphi_f(t)$ образуется за счёт различных финансовых операций, связанных с проектом. В нашем случае такими операциями могут являться обслуживание кредитов. Затраты на обслуживание кредитов, связанные с выплатой процентов, осуществляются в период эксплуатации результатов проекта и образуют оттоки финансового денежного потока (строка 6).

Сальдо денежного потока $\varphi(t)$ (строка 7) образуется разностью между притоками и оттоками всех частных денежных потоков:

$$\varphi(t) = \varphi_i(t) + \varphi_o(t) + \varphi_f(t)$$

или для каждого шага расчёта:

$$\text{Строка 7} = (\text{Строка 1} - \text{Строка 2}) + (\text{Строка 3} - \text{Строка 4}) + (\text{Строка 5} - \text{Строка 6}).$$

Накопленный суммарный денежный поток (строка 8) определяется как накопленная величина, равная для каждого шага расчёта сумме величины накопленного денежного потока на предшествующем шаге и сальдо денежного потока на рассматриваемом шаге.

Коэффициент дисконтирования α_m (строка 9) рассчитывается по формуле

$$\alpha_m = \frac{1}{(1 + E)^m},$$

где

$E = 18\%$ (0,18) – норма дисконта, по условиям задачи;

m – шаг расчёта.

Необходимо ввести величину нормы дисконта 0,18 в отдельную ячейку электронной таблицы и дать абсолютную ссылку на данную ячейку в формулах расчёта величины коэффициента дисконтирования для каждого шага расчёта.

Так как в нашем случае расчёт начинается с *нулевого шага*, коэффициент дисконтирования в первом столбце будет равен единице. Однако может использоваться вариант начала расчёта эффективности проекта с первого шага расчёта.

Дисконтированные притоки на каждом шаге расчёта (строка 10) определяются суммой притоков от инвестиционной, операционной и финансовой деятельности, умноженной на коэффициент дисконтирования, т. е.

$$\text{Строка 10} = (\text{Строка 1} + \text{Строка 3} + \text{Строка 5}) * \text{Строка 9}.$$

Дисконтированные оттоки на каждом шаге расчёта (строка 11) определяются суммой оттоков от инвестиционной, операционной и финансовой деятельности, умноженной на коэффициент дисконтирования, т. е.

$$\text{Строка 11} = (\text{Строка 2} + \text{Строка 4} + \text{Строка 6}) * \text{Строка 9}.$$

Дисконтированное сальдо денежного потока на каждом шаге расчёта (строка 12) определяется как разность между дисконтированными притоками и дисконтированными оттоками:

$$\text{Строка 12} = \text{Строка 10} - \text{Строка 11}.$$

Накопленный суммарный дисконтированный денежный поток (строка 13) определяется как накопленная величина, равная для каждого шага расчёта сумме величины накопленного дисконтированного денежного потока на предшествующем шаге и дисконтированного сальдо денежного потока на рассматриваемом шаге.

Результаты

Чистый доход соответствуют величине накопленного денежного потока (строка 8) на последнем шаге расчёта.

Чистый дисконтированный доход соответствует величине накопленного дисконтированного денежного потока (строка 13) на последнем шаге расчёта.

Индекс доходности затрат определяется как отношение величины суммарных притоков от инвестиционной, операционной и финансовой видов деятельности к величине суммарных оттоков от инвестиционной, операционной и финансовой видов деятельности, т. е.

$$\text{ИДЗ} = \frac{\text{Сумма (Строка 1} + \text{Строка 3} + \text{Строка 5)} /}{\text{Сумма (Строка 2} + \text{Строка 4} + \text{Строка 6)}}.$$

Расчёты удобно вести в табличной форме, используя возможности электронной таблицы *Microsoft Excel*.

Расчет показателей эффективности проекта

Но-мер	Показатель		Номер шага расчёта <i>m</i>										
			Фаза строительства				Фаза эксплуатации						
			0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Денежный поток	П					8000	10 000	12 000	12 000	12 000	12 000	8000
2	от операционной деятельности $\Phi_o(t)$	О					1500	1500	2000	2000	2000	2500	2500
3	Денежный поток	П											2000
4	от инвестиционной деятельности $\Phi_i(t)$	О	4000	5000	6000	5000							
5	Денежный поток	П											
6	от финансовой деятельности $\Phi_f(t)$	О					500	500	500	500			
7	Сальдо суммарного потока $\Phi(t)$		-4000	-5000	-6000	-5000	6000	8000	9500	9500	10 000	9500	7500
8	Сальдо накопленного потока		-4000	-9000	-15 000	-20 000	-14 000	-6000	3500	13 000	23 000	32 500	40 000
9	Коэффициент дисконтирования		1	0,847	0,718	0,609	0,516	0,437	0,370	0,314	0,266	0,226	0,191
10	Дисконтированные притоки	П	0	0	0	0	4126,3	4371,1	4445,2	3767,1	3192,5	2705,5	1910,6
11	Дисконтированные оттоки	О	4000	4237,3	4309,1	3043,2	1031,6	874,2	926,1	784,8	532,1	563,6	477,7
12	Дисконтированное сальдо суммарного потока		-4000	-4237,3	-4309,1	-3043,2	3094,7	3496,9	3519,1	2982,3	2660,4	2141,8	1433
13	Сальдо дисконтированного накопленного потока		-4000	-8237,3	-12 546	-15 590	-12 495	-8998	-5478,8	-2496,6	163,8	2305,7	3738,6

Индекс доходности дисконтированных затрат определяется как отношение величины суммарных дисконтированных притоков к величине суммарных дисконтированных оттоков, т. е.

$$\text{ИДДЗ} = \text{Сумма строки 10} / \text{сумма строки 11}.$$

Внутренняя норма доходности определяется подбором. Значения нормы дисконта изменяются до тех пор, пока чистый дисконтированный доход не станет равен нулю, а индекс доходности дисконтированных затрат – единице. Данная величина нормы дисконта будет соответствовать внутренней норме доходности.

Срок окупаемости соответствует периоду времени от момента начала проекта до момента окупаемости (для точного определения срока окупаемости необходимо использовать интерполяцию).

Срок окупаемости с учётом дисконтирования соответствует периоду времени от момента начала проекта до момента окупаемости с учётом дисконтирования (для точного определения показателя необходимо использовать метод интерполяции). В строке 13 величина накопленного сальдо дисконтированного денежного потока меняет отрицательное значение на положительное на девятый год.

3.3. Часть 3. Применение программных комплексов в управлении проектами

3.3.1. Введение

В начале 90-х годов прошлого столетия о программах управления проектами (УП) практически ничего не было известно, но сейчас все большее число менеджеров осознает необходимость оснащения своих предприятий этими системами. Современная организация способна существовать и успешно конкурировать на рынке лишь при условии постоянного развития и адаптации к изменяющимся условиям ведения бизнеса. Ускорение ритма современной жизни усиливает нестабильность функционирования компаний, заставляет их проводить частые и быстрые преобразования, подстраиваться под внешние условия. Справляться с этой задачей позволяет проектная деятельность. Растущий объем информации, подлежащей немедленной переработке, стремительные изменения на рынке – все это вынуждает менеджеров все больше внимания уделять постоянному контролю над проектом и его управлению. Часто без соответствующего технического решения, облегчающего эту задачу, не обойтись. Если же предприятие в своей деятельности занимается подготовкой и реализацией проектов (хрестоматийный пример – строительные организации, для которых каждый новый подряд – это проект, зачастую огромного масштаба), то ему для рациональной и эффективной работы использование системы управления проектами становится жизненно необходимым.

На крупных предприятиях для автоматизации всего процесса производства потребуется установка комплекса программ по управлению всеми составными частями производственного процесса, это так называемые ERP системы.

В данных методических указаниях рассматриваются программные комплексы, позволяющие автоматизировать процесс управления проектом.

Основные задачи этих комплексов:

- разработка расписания исполнения проекта без учета и с учетом ограниченности ресурсов;
- определение критического пути и резервов времени исполнения операций проекта;
- определение потребности проекта в финансировании, материалах и оборудовании;
- определение распределения во времени загрузки возобновляемых ресурсов;
- анализ рисков и планирование расписания с учетом рисков;
- учет исполнения проекта и анализ отклонений хода работ от запланированного и прогнозирование основных параметров проекта.

Как правило, системы управления проектами (СУП) делятся на системы начального уровня, к которым, учитывая их функционал, наиболее применим термин системы календарного планирования и контроля (СКПК), и профессиональные системы управления проектами. В последние годы отмечается устойчивая тенденция «подрастания» систем начального уровня к профессиональным пакетам и еще более активное расширение функциональности последних, в том числе обеспечение гибких средств поддержки процессов, ключая Web и Internet технологии.

Нужно отметить, что практически все системы календарного планирования и контроля обладают сходным набором функций:

- поддержкой расписания из практически неограниченного количества работ с учетом приоритетов операций, расчетом критического пути, вычислением резервов времени (длительность в часах, днях, неделях или комбинированная);
- умением работать с пользовательскими календарями для операций и ресурсов; поддержкой всех видов связей, типов работ (task, milestone, hammock), типов ресурсов (возобновляемых, невозобновляемых);
- способностью работать с иерархической структурой работ (WBS);
- возможностью выборки, сортировки, группировки, суммирования по кодам WBS и ID работ;
- поддержкой основных видов визуального представления (диаграмм Гантта, PERT-диаграмм, таблиц работ/ресурсов, таблиц связей, гистограмм ресурсов).

Все системы управления проектами (СУП) делятся на профессиональные и системы начального уровня (изначально СКПК), хотя в последнее время есть тенденция к приближению систем начального уровня по своим возможностям к профессиональным. В настоящее время на рынке представлено значительное количество универсальных программных пакетов, автоматизирующих функции планирования и контроля календарного графика выполнения работ. Так как рынок программ по управлению проектами сейчас практически сложился, то основными характеристиками систем управления проектами являются их дополнительные функции по сравнению с другими представленными системами, количество одновременно ведущихся проектов и, естественно, цена.

В настоящих методических указаниях даны общие сведения для четырех компьютерных пакетов, наиболее широко распространенных в Российской Федерации: Primavera, Microsoft Project и Open Plan, Spider Project.

3.3.2. Компьютерный пакет Primavera

Компьютерный пакет Primavera разработан фирмой Primavera Systems, Inc. – USA. Primavera предлагает комплексное решение по управлению проектами, состоящее из продуктов, направленных на удовлетворение потребностей каждого участника команды проекта. Приложение построено на использовании стандартных интерфейсов архитектуры клиент/сервер, WEB-технологий, а также локальных (Inter Base) или сетевых (Oracle и Microsoft SQL Server) баз данных. В пакет программного обеспечения входят следующие модули. Модуль Project Management – приложение для управления проектами предоставляет пользователям широкие возможности контроля и анализа процесса реализации проекта. Это многопользовательская многозадачная система планирования проектов и управления ресурсами, поддерживающая многоуровневые иерархические структуры, позволяющая планировать ресурсы с учетом ролей и квалификаций, вносить фактические данные, настраивать представления данных, а также работать с данными, определяемыми пользователем.

Приложение для управления проектами поддерживает многопользовательскую систему доступа в рамках как отдельного отдела, так и предприятия в целом, а также структуру проектов предприятия (EPS), неограниченное число проектов, работ, целевых планов, ресурсов, структур декомпозиции работ (WBS), организационных структур (OBS),

пользовательских кодов, планирование методом критического пути (СРМ) и выравнивание ресурсов и является идеальным для организаций, в которых одновременно ведется большое количество проектов. При масштабном внедрении системы управления проектами на предприятии в качестве баз данных проектов рекомендуется использование Oracle или SQL Server. Если объем проектных данных невелик, вы можете воспользоваться Microsoft SQL Server Desktop Engine (MSDE).

Приложение для управления проектами также обеспечивает возможность централизованного управления ресурсами, что предусматривает утверждение таблиц ресурсов и возможность коммуникации между ресурсами проекта, использующими WEB-приложение для заполнения таблиц. Кроме того, в приложении для управления проектами предусмотрены функции управления рисками, контроль извещений и управление по показателям.

Функция контроля позволяет отслеживать затраты, показатели освоенного объема, а также соблюдение графика. Возможно централизованное управление и распределение по работам, полученных по проекту результатов и документов. Мастер отчетов (Report Wizard) создает отчеты, вид которых выбирается пользователем. В отчетах содержатся различные данные из базы данных приложения для управления проектом.

Methodology Management – это модуль, позволяющий разрабатывать и централизованно хранить методологии или шаблоны планов проектов. При разработке конкретных планов проектов руководители проектов могут выбирать нужные им методологии, комбинировать их или вносить в них необходимые изменения. Преобразованные таким образом методологии переносятся в модуль Project Management с помощью Project Architect и используются в качестве шаблонов при создании новых проектов. Таким образом, при реализации каждого нового проекта можно непрерывно совершенствовать и обновлять работы, критерии и прочую информацию, относящуюся к методологиям.

Portfolio Analysis представляет собой инструмент для составления отчетов, с помощью которого старшие менеджеры получают сводные данные по проекту, в соответствии со своей ролью. Portfolio Analysis переносит текущие или сводные данные из базы данных приложения для управления проектом, позволяя координаторам, контролирующим выполнение проекта, руководителям проекта и руководителям программы оперативно объединять проекты в портфели для последующего их сравнения и анализа. Пользователи могут открывать самый нижний уровень структуры декомпозиции работ (WBS) и в зависимости от потребностей вносить изменения в обширный набор графических изображений, таблиц и отчетов.

Timesheets – пакет программного обеспечения Primavera включает модуль на основе Веб-технологий для ведения таблиц отработанного времени и поддержания связи между участниками команды проекта. Он помогает участникам команды проекта сосредоточиться на назначенных работах с помощью простого списка работ проектов, содержащего только назначенные работы. Включены инструменты для отображения изменений проекта и информации по срокам выполнения работ, утверждаемые менеджером. Поскольку с помощью данного модуля члены команды имеют возможность вводить информацию по назначенным работам с точностью до минут и регистрировать время, затрачиваемое на выполнение каждого задания, руководители могут принимать критические решения по проекту, уверенно опираясь на самую актуальную информацию.

myPrimavera – модуль обеспечивает пользователям доступ к информации по управлению проектами через Интернет. С помощью Веб-браузеров пользователи могут просматривать информацию и выполнять все необходимые функции управления проектами. Модуль должен устанавливаться на Веб-сервере. Каждый пользователь myPrimavera может настроить свое персональное рабочее окружение, отражающее только ту информацию, которая соответствует его роли в управлении проектами и необходима для повседневной работы. Рабочее окружение проекта и рабочие группы расширяют

возможности отображения данных, позволяя участникам проектной команды пользоваться единым представлением данных определенного проекта или набора работ.

Software Development Kit (SDK) позволяет передавать данные, хранящиеся в базе данных управления проектом, во внешние базы данных и приложения. SDK обеспечивает доступ к схемам и процедурам бизнес-логики.

SDK поддерживает стандарт ODBC и ODBC-совместимые интерфейсы, такие как OLE-DB и JDBC, через которые осуществляется подключение к базе данных управления проектом. SDK необходимо установить на всех компьютерах, требующих подключения к базе данных для интеграции.

Claim Digger обеспечивает возможность сравнения версий проекта, в том числе целевых планов, для определения изменений в графиках (добавлено, удалено, отредактировано). Модуль позволяет задавать показатели для сравнения, а также выводить автоматически итоговый отчет при установке Primavera и становится доступным для запуска через меню модуля Project Management (пункт Сервис).

ProjectLine позволяет пользователям Microsoft Project (MSP), не выходя из MSP, иметь доступ к функциям пакета Primavera. Пользователи MSP имеют возможность открывать, сохранять проекты в базе данных Primavera, находясь при этом в среде MSP. Аналогично есть возможность использования функциональности Primavera по управлению ресурсами в среде MSP.

Данный модуль может быть полезен организациям, где существенная часть информации обрабатывается в среде MSP, но при этом необходима дополнительная функциональность, обеспечиваемая пакетом Primavera.

Основных видов представлений проекта в системе всего два – это диаграмма Ганта и сетевая диаграмма. Зато вариантов их организации много: они могут дополняться различными графиками, таблицами, списками и т. д.

Задачи могут группироваться по различным атрибутам, выделяться разным цветом. В Primavera Project Planner (в дальнейшем P3) использована технология представлений, аналогичная той, что имеется в Super Project, но здесь возможностей гораздо больше. С помощью технологий представлений P3 можно полностью настроить внешний вид интерфейса так, как хочет пользователь. Локализация коснулась всего, кроме системы меню (названия полей, встроенные отчеты, руководство пользователя).

В P3 можно объединять задачи не только в иерархии вида «часть-целое», но и компоновать вместе по любому критерию. Для этого пользователь задает список кодов, по которым будет производиться группировка. При этом в одну группу или подгруппу попадут задачи с одинаковыми значениями выбранного кода. Таким образом, можно формировать любые структуры задач. Например, все задачи могут быть сгруппированы по коду ответственности, т. е. в зависимости от того, кто отвечает за выполнение этих задач.

Поддерживаются и ограничения на задачи. К стандартным ограничениям добавлены параметры, используемые при выравнивании ресурсов и определяющие то, как будет составлено расписание в условиях перегрузки ресурсов: будет ли задача задержана или, наоборот, получит преимущество перед другими. Развита функция глобальной замены для внесения изменений в данные проекта с использованием логических, арифметических и строковых выражений.

В качестве средства анализа рисков предлагается продукт Monte Carlo. Он позволяет оценить вероятность выполнения проекта в заданные сроки в пределах бюджета. Имеется экспорт данных в форматы dBase и Lotus. Для двустороннего обмена данными с удаленными пользователями предназначена функция Primavera Post Office. Возможен многопользовательский режим (с разграничением доступа). Программа позволяет точно фиксировать объемы выполненных работ по интересующим периодам времени, а «луч» (Progress Spot Light) вводит данные по работам, которые выполняются в соответствии с графиком. Генератор отчетов Report Smith позволяет создавать любые табличные и графические отчетные формы.

Профиль использования ресурсов говорит о том, как должен использоваться данный ресурс с течением времени. Например, профиль в виде треугольной кривой означает, что нагрузка на ресурс будет со временем плавно увеличиваться до максимума, а затем спадать. Использование профилей позволяет более точно задать характер ресурса и определить его влияние на выполнение зависящих от него задач. Естественно, профиль использования учитывается при составлении расписания и прогнозируется.

К достоинствам необходимо отнести: а) возможности, предоставляемые в режиме просмотра сетевой диаграммы (окно Cosmic View («вид из космоса») в мелком масштабе показывает, какой участок сетевой диаграммы изображен на экране монитора, а окно Trace Logic позволяет отследить логику выполнения выбранных работ); б) ввод данных с помощью «луча»; в) многочисленность дополнительных программ компании Primavera, совместимых с РЗ; г) все продукты Primavera могут быть интегрированы с комплексными АСУП.

3.3.4. Компьютерный пакет MS Project

Компьютерный пакет Microsoft Project разработан Microsoft Corp. Система календарного планирования и контроля реализации проектов на сегодня самая популярная система из программных пакетов управления проектами.

Во многом это, конечно, связано с монопольным положением продукции Microsoft на рынке офисных приложений вообще. Система довольно удобна и проста, вследствие чего неоднократно получала первые места в тестах, проводимых разными компьютерными изданиями. Интерфейс MS Project выглядит стандартно: стиль тот же, что и у хорошо знакомых нам офисных приложений MS Word, Excel и тому подобных.

Все необходимые кнопки удобно организованы, основная панель неперегружена, ею легко пользоваться. Сбоку от основного окна находятся окна для диаграммы Ганта, сетевой диаграммы, графика использования ресурсов и т. д. Это очень удобно.

Очень хорошо организована система помощи. Есть специальная система обучения для новичков. После выбора нужного урока на экране размещается окно подсказки, не мешающее работать с проектом, в котором расписаны все действия, которые нужно сделать для достижения того или иного результата.

В общем и целом в MS Project есть все самое необходимое, что должно быть в системах управления проектами. Поддерживаются основные типы задач:

- обычные задачи;
- задачи, длительность которых определяется задействованными ресурсами;
- вехи и повторяющиеся задачи.

Задачи можно редактировать как в диаграмме Ганта, так и в сетевой диаграмме. Простым нажатием кнопки задачи собираются в иерархическую структуру, которая позволяет убрать лишнюю информацию из окна и сосредоточиться на нужной части проекта. На задачи можно наложить различные ограничения, в том числе «выполнить как можно раньше», «выполнить как можно позже», «завершить к определенному сроку» и т. д. Исходя из этих ограничений, MS Project автоматически составит расписание задач.

Поддерживаются все основные операции с ресурсами. В качестве ресурсов подразумевается в основном рабочая сила, и именно на этот вид ресурсов сделан наибольший упор. Поэтому в данных ресурса есть такие поля, как имя, инициалы и адрес электронной почты.

MS Project содержит и необходимые средства для контроля над стоимостью. Для ресурсов могут быть назначены различные сроки оплаты, что позволяет спрогнозировать затраты. Расходы на весь проект отражаются в статистике проекта.

Сильной стороной MS Project является взаимодействие с персоналом, задействованным в проекте. Просто выбрав соответствующий пункт меню, можно отправить сотрудникам информацию о задаче, график работы или сведения об изменениях в проекте. Сотрудники при этом должны быть оформлены в виде ресурсов.

Для удаленных пользователей предусмотрена работа в режиме off line с последующей синхронизацией информации.

Можно обмениваться информацией через Outlook (что естественно для продукта Microsoft). Менеджер имеет возможность передать исполнителям данные о задачах, которые необходимо выполнить, а те в свою очередь могут информировать его обо всех изменениях в рабочем календаре. Кроме того, пользователи MS Outlook имеют возможность просматривать всю проектную информацию из этого приложения.

Мощности MS Project вполне хватит для управления небольшими проектами, которые могут контролироваться одним человеком. Но для больших проектов или проектов, где необходим более глубокий контроль, нужна более профессиональная система.

3.3.5. Компьютерный пакет Open Plan

Компьютерный пакет разработан фирмой Welcom Software Technology, представитель в России – A-Project Technologies.

Open Plan позиционируется как профессиональная система управления проектом. Используется во многих крупных западных компаниях (например, Boeing, General Motors).

Open Plan Professional (OPP) ориентирован на руководителей сложных комплексных проектов и считается одним из наиболее мощных продуктов по возможностям ресурсного планирования. Версия Open Plan Desktop (OPD) предназначена для планирования индивидуальных проектов, которые являются частью комплексных, и групп внутренних подпроектов. В ней присутствуют все функции для планирования и контроля над выполнением проекта, но нельзя работать с внешними подпроектами, создавать пользовательские поля.

Все продукты имеют одинаковую архитектуру и используют одинаковый формат данных, что существенно упрощает их взаимную интеграцию.

Работа над проектом в Open Plan Professional (программа является базовой для использования в средней фирме) начинается с его записной книжки. В записной книжке на каждый вид данных приходится по странице, на которой собраны все способы представлений этого вида. В частности, на страничке, посвященной задачам, выбирается способ показа задач: диаграмма Ганта, сетевая диаграмма, простая таблица и т.д.

Редактирование задач и ресурсов осуществляется так же, как и в большинстве систем управления проектами (СУП). В программе представлено несколько несовершенное масштабирование диаграммы Ганта (сетевая диаграмма же вообще не масштабируется).

Программа локализована. На русский язык переведено практически все, кроме справки, поэтому пользоваться ей очень трудно: приходится каждый раз вспоминать, как в оригинале звучало название того или иного пункта меню или кнопки, чтобы найти помощь. В разделе помощи имеется и учебник для освоения Open Plan на английском языке, что тоже неудобно.

Самым важным преимуществом является возможность анализа рисков. Для этого необходимо указать для задачи оптимистическую и пессимистическую оценки времени завершения, а также характер распределения вероятностей. Затем Open Plan проводит тесты (число которых можно изменить) для определения статистики. Результаты анализа могут быть записаны в файл и отображены в виде гистограммы.

Богатые возможности заложены и в управлении ресурсами. Ресурсы могут быть трех видов: возобновляемые, расходуемые и с ограниченным сроком годности. Ресурсы, у которых ограничен срок годности, могут быть использованы лишь до определенной даты, после чего они становятся недоступны.

Существует функция «Директор Управления Проектами» (ДУП). ДУП служит для автоматизации повторяющихся процессов при управлении проектами. Он позволяет

настроить внутрифирменные стандартные процедуры планирования и контроля. Объектами ДУП могут быть не только стандартные формы, представления и процедуры Open Plan, но и объекты из других приложений, например, электронных таблиц, текстового редактора, САД.

Есть функция создания и сохранения пользовательских шаблонов представления и шаблонов ДУП.

Программное обеспечение Welcom можно настроить на работу с разнообразными базами данных. Open Plan имеет прямой доступ к SQL базам данных. Пользователь может выбрать, в каком формате хранить данные по проектам (в собственном формате Open Plan, в форматах Oracle, SQL Server, Sybase, xBase). При использовании собственного формата хранения данных разграничение уровней доступа к проектным данным производится с помощью специальной утилиты SysAdm. Можно ограничить доступ к данным проекта, позволять предоставлять различные права на доступ к определенным данным, делать их доступными ограниченному кругу лиц и регулировать их совместное использование. Если же данные проектов хранятся с использованием СУБД, эти операции должны выполняться средствами СУБД.

В системе имеется встроенная функция создания архива проекта (backup) в_одном файле. Также имеется модуль Web Publisher, с помощью которого осуществляется публикация данных проекта на веб-сервере.

В качестве системы управления бюджетом проектов предлагается программа Cobra. Совместное использование Cobra с Open Plan позволяет построить интегрированную систему управления календарным графиком и затратами проекта. Для удаленного доступа к проектным данным через любой браузер с поддержкой Java имеется система Spider. Ее возможности довольно средние, но вполне достаточны. Для построения более масштабных решений предлагается Open Plan Enterprise, который создан для интеграции возможностей систем OPP и Cobra с комплексной АСУП Baan. Разработан интерфейс между профессиональным пакетом календарного планирования и управления проектом Open Plan и модулями управления проектами ERP-систем SAP R/3 и BAAN.

3.3.6. Компьютерный пакет Spider Project

Компьютерный пакет Spider Project разработан фирмой «Технологии управления Спайдер» – Российская Федерация. Spider Project – единственная русская профессиональная программа по управлению проектами.

В процессе работы программа использует три окна. Главное окно отображает открытые проекты и список данных, к нему относящихся (ресурсы, задачи, календари и т. д.). Во втором окне отображается сам проект в различных диаграммах. Среди доступных диаграмм: диаграмма Гантта, сетевая диаграмма, организационная диаграмма, иерархия работ и сетевая структура. В третьем окне в виде таблиц представлены различные данные проекта, в том числе задачи, ресурсы, материалы, календари, менеджеры и т. д. Все диаграммы плавно масштабируются. Объекты можно модифицировать с помощью мыши. Нажатие правой кнопки вызывает всплывающее меню с командами, применимыми к выделенному объекту.

Очень разнообразна справочная система. Вся справочная информация сделана в виде стандартных справочников Windows. Среди файлов помощи есть руководство пользователя, справочник по терминологии управления проектами, справочник по теории управления проектами, учебник для начинающих. Безусловно, важным достоинством является то, что программа разработана в России и имеет полностью русский интерфейс.

Spider Project различает ресурсы и материалы. «Ресурсы» здесь – это в основном рабочая сила. «Материалы» – все, что расходуется в процессе работы. Подобное разделение позволяет достичь большей гибкости в управлении. Простейший пример – ресурс «Аналитик» требует для своей работы материал «Интернет». Благодаря тому, что и

ресурсам, и материалам можно назначить стоимость, подсчет расходов в проекте существенно упрощается.

Длительность определяется пакетом в процессе составления расписания работ в зависимости от производительности назначенных ресурсов. Связано это в первую очередь с тем вниманием, которое в России традиционно уделяется оптимизации использования ресурсов и адекватности математических моделей объектов. Такой подход позволяет более точно и уверенно прогнозировать вероятность выполнения нужной операции в назначенный срок и в полном объеме. Ресурсы могут быть объединены в команды. Команда – это группа ресурсов, которая работает вместе, например группа рабочих с экскаватором.

Spider Project содержит дополнительные функции по учету затрат проекта. Для этого введено понятие стоимостной составляющей. Стоимостные составляющие позволяют разделить различные статьи расходов, что может быть полезно, например, при операциях с разными валютами.

Имеется возможность разделить ответственность за различные фазы проекта между группой менеджеров. Для этого существует таблица менеджеров, где каждой позиции «менеджер» соответствует позиция «фаза», за которую он несет ответственность. Можно указать, какую информацию о проекте каждый из менеджеров будет получать при рассылке. Также менеджеры могут присылать данные о подпроектах, которые будут потом собраны в общий проект. Взаимодействие между участниками проекта можно осуществлять через несколько серверов. Например, руководитель может отправлять проекты на один сервер, а получать с другого. Поддерживается технология OLE.

При анализе рисков используются три версии одного и того же проекта: пессимистическая, оптимистическая и ожидаемая. Все три версии необходимо заранее подготовить вручную. Анализируются не только сроки выполнения задач, но и затраты денег и материалов. Одновременно можно просматривать плановый и фактический графики выполнения работ, что позволяет вовремя выявить отставания.

Экспорт данных проекта в другие приложения осуществляется с помощью формата CSV. Из дополнительных возможностей следует отметить поддержку мультиресурсов (ресурсов, которые могут использоваться только вместе) и пулов (взаимозаменяемых ресурсов).

Spider Project быстро развивается, содержит множество функций, включая переменную загрузку ресурсов, контроль трендов, возможности обмена информацией с промышленными базами данных (Oracle, MS SQL Server, Interbase, Access, LotusNotes), экспорта и импорта данных в формате TPX.

Система управления проектами Spider Project разрабатывалась на основании богатого опыта управления проектами в России и отличается от всего, что предлагается западными поставщиками. Система поддерживает традиционные подходы к управлению проектами и реализованные в большинстве западных пакетов, но при этом предлагает и много такого, что не имеет аналогов ни в теории, ни в практике управления проектами на Западе.

Перечислим такие характеристики пакета Spider Project, которые либо не имеют прямых аналогов в других пакетах, либо решены в них иначе:

- неограниченное количество операций, ресурсов, календарей, статей затрат, центров затрат, ресурсов и материалов, проектных баз данных (справочников), пользовательских полей и версий проекта;
- неограниченное количество иерархических структур работ в каждом проекте, иерархических структур ресурсов в каждом проекте, иерархических уровней в каждой из иерархических структур; моделирование как расходов, так и доходов, независимых назначений ресурсов и сменной работы, переменной загрузки ресурсов на работах проекта;
- корректное моделирование неполной загрузки ресурсов;

- составление расписания исходя из объемов работ, квалификации и производительности ресурсов;
- оптимизация расписания исполнения работ при ограниченных ресурсах с учетом графиков производства, поставок и финансирования;
- определение ресурсного критического пути;
- определение резервов времени на исполнение операций с учетом ограниченности ресурсов проекта;
- использование библиотеки типовых фрагментов и встроенный анализ рисков, подсчет текущей вероятности успешного исполнения директивных параметров проекта;
- определение управленческих резервов по срокам, стоимости, материалам и т. д., необходимых для успешного исполнения проекта;
- стоимостной анализ по методике Earned Value Analysis;
- мультипроектное управление и групповая работа с проектами, возможность сравнения между собой любых двух версий проекта;
- встроенная система учета и ведение архивов проектов;
- произвольные фильтры, диаграммы Ганта для работ и ресурсов, гистограммы загрузки ресурсов, графики затрат, Cash Flow и движения материалов, три вида сетевых диаграмм, организационные диаграммы для представления иерархий работ и ресурсов, линейные диаграммы;
- плавное масштабирование диаграмм, табличные и графические отчеты как по плану, так и по исполнению проекта;
- экспорт и импорт информации в SQL базы (Oracle, Access и т.п.), Lotus Notes, программы MS Office, Html и текст, импорт проектов и информации из сметных строительных программ;
- групповая работа через Интернет.

3.3.7. Порядок работы с программным продуктом «Spider Project»

Программа Spider Project предназначена для компьютерного моделирования проектов. Ее применение дает в руки руководителю проекта необходимые инструменты для планирования и прогнозирования параметров проекта, ведения учета исполнения, принятия обоснованных управленческих решений.

3.3.7.1. Иерархическая структура работ

Как правило, создание компьютерной модели проекта начинается с разработки его иерархической структуры работ (ИСР). Это структура операций проекта, полученная в результате декомпозиции его целей. Иерархическая структура работ позволяет произвести декомпозицию работ проекта на более мелкие, обозримые и управляемые части, точнее определить их состав, и характеристики работ, которые предстоит выполнить.

Каждый следующий уровень иерархии отражает более детальное определение создаваемой услуги или продукта. Операция является нижним уровнем иерархической структуры работ, на которую могут назначаться и ресурсы, и материалы.

Элемент структуры, не находящийся на нижнем уровне иерархии, является фазой. Создание иерархической структуры, как правило, производится с использованием типовых фрагментов, созданных на базе предыдущих проектов. Типовые фрагменты обычно хранятся в библиотеке типовых фрагментов и представляют собой подпроекты, типичные для многих проектов, осуществляемых фирмой. Они, как правило, состоят из одной фазы, включающей комплекс работ, предназначенных для решения какой-либо одной узкой задачи. Такой подпроект составляется на какую-то условную единицу объема (20 метров, 1 штука, километр и т. п.).

Из библиотеки отбираются типовые фрагменты, которые можно использовать для данного проекта. Если в проекте встречаются участки работ, не описанные в библиотеке

фрагментов, но являющиеся достаточно типичными, то составляются типовые подпроекты отработки таких участков и включаются в библиотеку фрагментов. Таким образом, библиотека фрагментов непрерывно пополняется. При формировании компьютерной модели проекта из типовых фрагментов автоматически создается первая иерархическая структура работ, фазами которой являются фрагменты работ, которые в зависимости от особенностей проекта могут объединяться в фазы более высокого уровня. Например, если проект состоит из нескольких крупных объектов, то каждый объект является отдельной фазой, состоящей из типовых фрагментов.

Сам по себе типовой фрагмент тоже является объектом. Поэтому такая структура обычно бывает объектной.

Рассмотрим процесс создания иерархической структуры на простом учебном примере – проекте подготовки и монтажа здания из складывающихся металлических секций. Такой проект состоит из трех основных фаз:

- подготовительной, на которой производятся организационные работы по подготовке здания к монтажу;
- фазы устройства нулевого цикла здания и фазы осуществления работ по надземной части здания (рис. 1).

Все эти фазы являются фазами второго уровня иерархии (первая – сам проект).

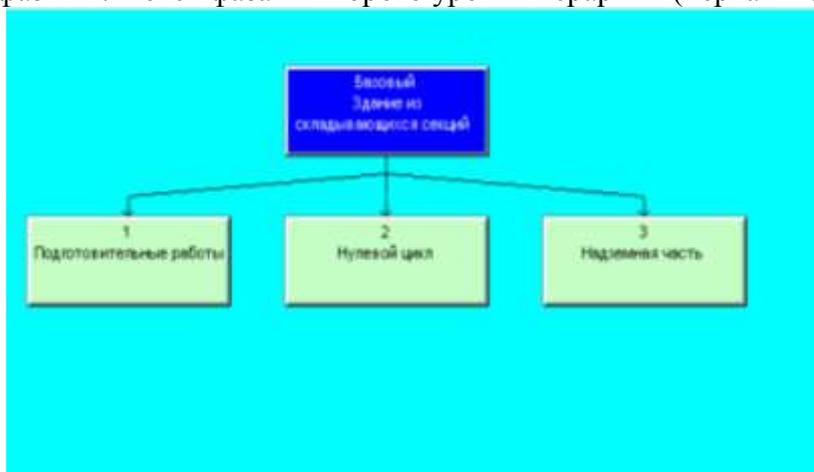


Рис. 1. Иерархическая структура работ

Создать ИСР в пакете можно двумя способами. Один способ – создать в диаграмме ИСР (иерархии работ). Нажав правую кнопку на прямоугольнике, отображающем проект в диаграмме ИСР, следует выбрать в появившемся меню пункт «Создать фазу». Задав ее название, продолжить процесс. При этом создаваемые фазы являются подфазами той фазы, на отображении которой была нажата правая клавиша мыши.

Другой способ – создание фаз ИСР непосредственно в диаграмме Ганта. Точно так же, нажав правую клавишу мыши либо на полоске, отображающей фазу в диаграмме, либо на левом поле, в котором проставлен номер строки, вы увидите меню, в котором следует выбрать «Создать фазу». Далее выбирается уровень иерархии этой фазы: либо она является подфазой той фазы, на которой было вызвано меню, либо следующей фазой того же уровня иерархии.

3.3.7.2. Перечень операций и типовых фрагментов проекта

Нижний уровень ИСР, обычно называемый пакетом работ, разбивается на исполняемые операции. При этом следует обратить внимание на архивную информацию. Если организация уже исполняла подобные комплексы работы, то в базе данных фирмы могут оказаться типовые фрагменты проекта, которые представляют собой готовые компьютерные модели соответствующих подпроектов для заданного стандартизированного объема работ. Если у фазы есть аналог в базе типовых фрагментов,

то разбивать ее на операции не нужно, следует взять готовый типовой фрагмент. Кроме того, в фирме могут быть и базы данных по единичным расценкам и потребностям в материалах на типовых операциях. Полезно свериться с этими базами для достижения нужного уровня детализации проекта.

Следует заметить, что степень детализации компьютерной модели проекта очень важна. Излишняя детализация мало что добавляет к точности планирования, но сильно затрудняет учет. Еще хуже недостаточная детализация, которая может сделать проект неуправляемым. Рекомендуется соотносить степень детализации и периодичность учета и контроля хода реализации проекта. Если намечается регламент управления, при котором происходит еженедельный анализ хода исполнения проекта, желательно, чтобы продолжительности операций проекта не превышали недели, а лучше – были раза в два меньше. Если же модель используется для оперативного ежедневного управления, то детализация должна соответствовать выдаваемым заданиям, то есть длительности операций должны измеряться часами. Такая подробность не нужна на более высоких уровнях иерархии управления, поэтому отчетная информация руководству направляется в агрегированном виде в соответствии с используемыми ИСР.

Для того чтобы определить, когда остановить декомпозицию и удовлетвориться достигнутой степенью детализации, рекомендуется использовать следующие правила: на операции можно назначить определенных исполнителей, которые заняты на ней от начала и до конца; продолжительность исполнения операций сопоставима с периодом учета исполнения; на операции можно назначить стоимость и расход материалов.

Элементы ИСР (фазы), состоящие только из операций, называются пакетами работ. В пакете Spider Project имеется несколько способов создания новых операций (в диаграмме Гантта, в таблице операций, в сетевой диаграмме).

Удобнее это делать в диаграмме Гантта (рис. 2), которая является основным представлением проекта: с его помощью можно редактировать исходную информацию по операциям, фазам, назначениям.

Окно диаграммы Гантта работ открывается одновременно с открытием или созданием проекта.

Сразу после создания нового проекта в диаграмму Гантта работ добавляются:

- одна операция с названием «Операция 1» и длительностью 5 дней;
- одна фаза «Без названия», включающая «Операцию 1».

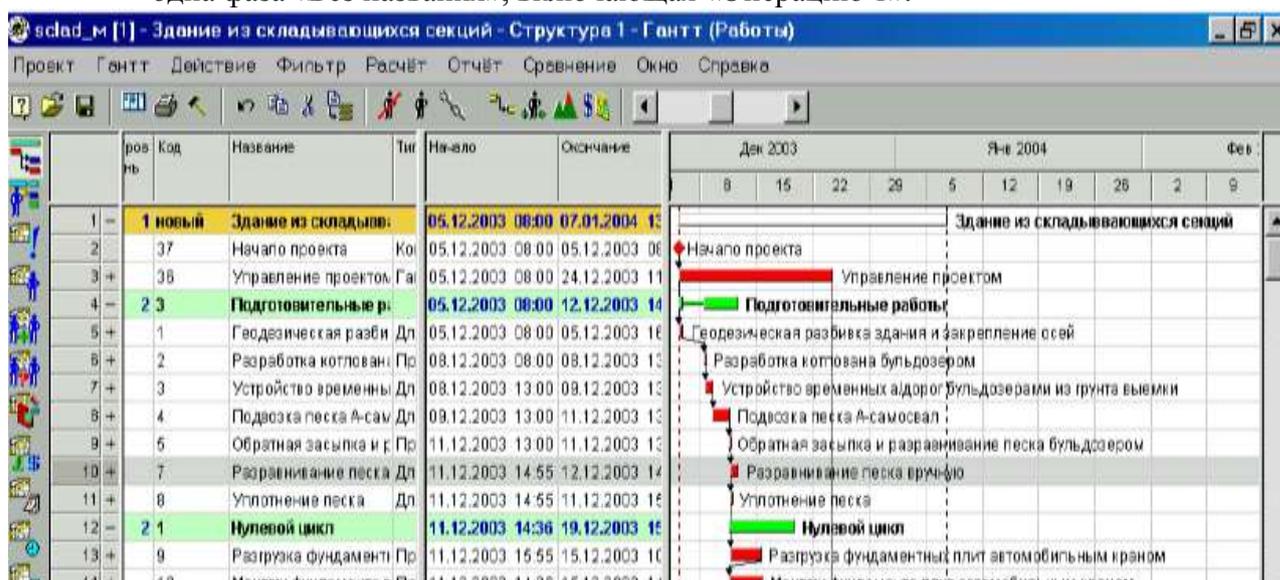


Рис. 2. Диаграмма Гантта работ в Spider Project

На диаграмме Гантта работ отображается текущая структура работ, которую можно изменить, выбрав в главном меню пункт «Проект», и далее подпункт «Структуры», после

чего появится диалоговое окно списка структур проекта для задания структуры, отображаемой в диаграмме Гантта.

В отображаемой структуре присутствуют все назначенные на операции ресурсы, мультиресурсы, команды и пулы ресурсов. В диаграмме Гантта можно добавлять и удалять операции и фазы. Чтобы добавить операции, необходимо воспользоваться всплывающим меню, вызываемым нажатием правой кнопки мыши на порядковом номере строки с операцией, выбрав в нем пункт «Создать операцию». При этом появляется диалоговое окно свойств операции. После нажатия в нем кнопки ОК новая операция будет добавлена в диаграмму Гантта. По умолчанию добавленная операция имеет длительность 5 дней, объем 100 единиц. Чтобы удалить операцию, надо воспользоваться тем же всплывающим меню, но выбрать в нем пункт «Удалить». При удалении операции программа попросит подтверждения и при положительном ответе удалит операцию из диаграммы Гантта.

Работа с фазами проекта аналогична. Чтобы добавить фазы в окне диаграммы Гантта работ, надо вызвать всплывающее меню нажатием правой кнопки мыши на порядковом номере строки фазы и выбрать в нем пункт «Создать фазу», который раскроется в два подпункта: «На уровень ниже» и «На тот же уровень», определяющие место добавляемой фазы в структуре работ. При выборе пункта «На тот же уровень» фаза добавится на тот же уровень структуры, что и фаза, на которой было вызвано всплывающее меню. При выборе пункта «На уровень ниже» фаза будет вставлена в структуру работ на один уровень ниже фазы, на которой было вызвано всплывающее меню. Чтобы удалить фазу, надо воспользоваться тем же всплывающим меню, но выбрать в нем пункт «Удалить». При удалении фазы все операции, входящие в нее, тоже удаляются.

В графической части диаграммы Гантта работ над операциями можно производить следующие действия:

- проводить новую связь и удалять существующую между двумя операциями (Для этого необходимо подвести курсор мыши на прямоугольник операции. После того, как курсор превратится в курсор связи, нажать левую кнопку мыши и довести его до другой операции. Затем отпустить кнопку мыши. При этом появляется диалоговое окно свойств связи. Если связь между операциями уже существует, то появляется меню из двух пунктов: «Свойства» и «Удалить». Пункт «Свойства» вызывает диалоговое окно свойств связи, а пункт «Удалить» удаляет связь);
- изменять длительность операций (Для этого необходимо подвести курсор мыши к концу операции и после того, как он примет форму курсора длительности, нажав левую кнопку мыши, изменить длительность операции. Это изменение будет действенным только для операций типа «Длительность»);
- устанавливать ограничение на срок исполнения операции «Старт не раньше чем», дата планового старта операции не может быть раньше даты, на которую было перемещено начало операции [Для этого необходимо подвести курсор мыши к началу операции. (После того, как он примет форму «Не раньше чем», нажать левую клавишу мыши и передвинуть изображение операции).]

На диаграмме Гантта работ можно изменять свойства операций, фаз и назначений. Для этого вызовите всплывающее меню нажатием правой кнопки мыши на порядковом номере строки и выберите в нем пункт «Свойства» или дважды щелкните левой кнопкой мыши на порядковом номере строки. В появившемся диалоговом окне можно редактировать свойства объекта, на котором было вызвано всплывающее меню.

Существует достаточно большой набор действий, которые можно выполнить как в диаграмме Гантта работ, так и в диаграмме Гантта ресурсов. По умолчанию операции создаются со стандартными характеристиками. Рассмотрим, как задать характеристики операций в таблице (рис. 3).

Код	Название	Тип ДПГ	Начало	Окончание	Длит-ть Дни [План]	Длит-ть Часы [План]	Объём [План]	Единица Объёма	Общая Стоимость [План]	Резерв Дни	Резерв Часы	Календарь
1	Геодвигательная разбивка	Длительн	05.12.2003 08:00	05.12.2003 16:00	1.000	8.000	16.000	чел/м	1.131.750			1
2	Разработка котлована	Производ	08.12.2003 08:00	08.12.2003 13:00	0.825	6.000	108.500	м3	3.248.750			1
3	Устройство временных дорог	Длительн	08.12.2003 13:00	08.12.2003 13:00	1.000	8.000	8.000	маш/ч	5.198.000			1
4	Подсыпка песка А-сан	Длительн	08.12.2003 13:00	11.12.2003 13:00	2.000	16.000	16.000	маш/ч	0.565.440			1
5	Обратная засыпка и р.	Производ	11.12.2003 13:00	11.12.2003 13:43	0.090	0.722	109.000	м3	0.373.734			1
6	Разравнивание песка	Длительн	11.12.2003 14:55	12.12.2003 14:55	1.000	8.000	910.000	м3	379.520			1
7	Уплотнение песка	Длительн	11.12.2003 14:55	11.12.2003 15:55	0.125	1.000	109.000	м3	157.700			1
8	Разгрузка фундамента	Производ	11.12.2003 15:55	15.12.2003 10:36	1.335	10.678	378.000	т	8.818.486			1
9	Монтаж фундамента г.	Производ	11.12.2003 14:36	15.12.2003 14:21	1.989	16.750	109.000	шт	8.426.169			1
10	Заполнение ям	Производ	15.12.2003 14:21	15.12.2003 09:47	0.451	3.648	760.000	м3	6.164.972			1

Рис. 3. Таблица операций

Таблица операций содержит характеристики операций проекта. После создания нового проекта в нее добавляется одна операция с названием «Операция 1» и длительностью 5 дней. Таблица операций содержит следующие колонки для каждой операции:

- код – уникальный код операции;
- название – полное название операции;
- тип ДПГ – тип операции ДПГ;
- тип – тип операции для связи со справочниками;
- прерываемость – поле, показывающее, разрешены ли перерывы в операции;
- КМР/КМП – тип операции «Как можно раньше» или «Как можно позже»;
- папка – колонка, содержащая путь к папке, присоединенной к операции;
- ole-документы – если к операции присоединен хотя бы один ole-документ, то в этом поле появляется соответствующий значок. Двойной щелчок на поле в таблице вызывает диалоговое окно свойств операции, открывая в нем страницу Ole-документы;
- комментарий – комментарий к операции. Двойной щелчок по ячейке таблицы вызывает диалоговое окно свойств операции и открывает в нем страницу «Комментарий»;
- краткое название – краткое название операции;
- начало – дата начала операции. Если операция не начала исполняться, то эта дата соответствует полю «Начало [КМР]». Если по операции введена учетная информация, то дата равна дате «Начало [Факт]»;
- окончание – дата окончания операции. Если по операции введена учетная информация, то эта дата будет равна фактическому окончанию (колонка «Окончание [Факт]»). в противном случае она равна дате «Окончание (КМР)»;
- длит-ть, дни [план] – плановая оставшаяся длительность операции в днях;
- длит-ть, часы [план] – плановая оставшаяся длительность операции в часах;
- объём [план] – плановый (рассчитанный) объем операции;
- единица объема – единица измерения объема операции (например, шт.);
- общая стоимость [план] – плановая стоимость операции;
- резерв, дни – резерв операции в днях;
- резерв, часы – резерв операции в часах;
- календарь – код календаря, по которому выполняется операция;
- приоритет – численное значение приоритета операции;
- общая длит-ть команд, часы; общая длит-ть команд, дни – суммарное время работы всех команд, назначенных на операцию, в часах и днях;
- начало [КМР] – дата начала операции «Как можно раньше»;
- окончание [КМР] – дата окончания операции «Как можно раньше»;

- начало [КМП] – дата начала операции «Как можно позже»;
- окончание [КМП] – дата окончания операции «Как можно позже»;
- начало [Факт] – дата фактического начала операции;
- окончание [Факт] – дата фактического окончания операции;
- начало [НРЧ] – дата начала операции «Не раньше, чем»;
- окончание [НРЧ] – дата окончания операции «Не позже, чем»;
- длит-ть, часы [Факт] – фактическая длительность операции (с учетом введенного исполнения);
- объём [Факт] – фактический объем операции;
- начало [целевое], окончание [целевое], общая стоимость [целевая] – целевые начало, окончание и стоимость операции. Значение этих полей см. в разделе «Анализ рисков»;
- буфер на начало, буфер на окончание, буфер затрат – буферы. Значение этих полей см. в разделе «Анализ рисков»;
- вероятность соблюдения директивного окончания – вероятность соблюдения даты окончания, указанной в колонке «Окончание [директивное]» (см. расчет вероятностей соблюдения директивных окончаний операций в разделе «Анализ рисков»);
- окончание [директивное] – дата директивного окончания операции;
- общая стоимость [директивная] – директивная стоимость операции;
- общая стоимость [вероятность] – вероятность соблюдения стоимости, заданной в колонке «Общая стоимость [директивная]» (см. расчет вероятностей соблюдения итоговой стоимости операций в разделе «Анализ рисков»);
- вероятность соблюдения целевого окончания – вероятность окончания операции в момент времени, равный целевому окончанию;
- начало [исходное] – дата начала операции в исходной версии;
- окончание [исходное] – дата окончания операции в исходной версии;
- длит-ть, часы [исходное] – длительность операции в исходной версии;
- объем [исходный] – объем операции в исходной версии;
- общая стоимость [исходная] – стоимость операции в исходной версии;
- отклонение завершения, дни – разница между датами окончания КМР операции текущей и исходной версий (в днях);
- ИСВР – стоимость выполненных работ по данным исходной версии;
- ИОСТ – отклонение по стоимости выполненных работ по сравнению с исходной версией равно разнице между «ИСВР» и фактической стоимостью выполненных работ в текущей версии (колонка «Общая стоимость [Факт]»);
- поля, заведенные пользователем.

Кроме этого, в таблице отображаются фиксированные, плановые и фактические расходы по всем материалам и стоимостным составляющим и их профили, а также плановые и фактические расходы по материальным и стоимостным центрам.

Работа с таблицей операций производится по общим правилам, одинаковым для всех таблиц проекта.

В таблице операций можно добавлять и удалять операции проекта. Чтобы добавить операции, необходимо:

1. Нажать кнопку insert или вызвать всплывающее меню путем нажатия правой кнопки мыши на порядковом номере строки таблицы и выбрать из него пункт «Создать» или в главном меню выбрать пункт действия и далее подпункт «Создать».

2. В открывшемся диалоговом окне свойств операции задать свойства добавляемой операции и нажать кнопку ОК.

Чтобы удалить операцию, необходимо выделить строку таблицы, в которой она расположена, вызвать всплывающее меню путем нажатия правой кнопки мыши на порядковом номере строки таблицы и выбрать в нем пункт «удалить». Программа

попросит подтвердить удаление и при положительном ответе удалит операцию из таблицы (и из проекта).

Можно удалить сразу несколько операций. Для этого надо выделить удаляемые операции путем нажатия левой клавиши мыши на порядковых номерах строк таблицы, удерживая нажатой клавишу Ctrl, после чего вызвать всплывающее меню нажатием правой клавиши мыши и выбрать из него пункт «удалить». Программа попросит подтвердить удаление и при положительном ответе удалит все выделенные операции.

Кроме того, в таблице можно редактировать существующие операции. Для этого надо вызвать всплывающее меню строки таблицы нажатием правой кнопки мыши на ее порядковом номере и выбрать из него пункт «свойства». При этом откроется диалоговое окно свойств операции (рис. 4), в котором можно редактировать характеристики операции.

Материалы		Стоимостные составляющие	
Производство ресурсов	Комментарий	OLE-документы и папка	
Исходные данные	Расчётные данные	Связи	Назначения
Название	Геодезическая разбивка здания и закрепление осей		
Код	1	Начало (НПЧ)	
Краткое название	Разбивка и закреп	Окончание (НПЧ)	
Объем	16.000	Единица объёма	цел/ч
Приоритет		Начало (факт)	
Тип		Окончание (факт)	
Длительность (часы)	8.000	Длительность (дни)	1.000
Общая длит-ть команд (часы)	8.000	Общая длит-ть команд (дни)	1.000
Календарь	"Календарь 1" (код: 1)		Выбрать
<input type="checkbox"/> Прерываемая	<input checked="" type="radio"/> КМР <input type="radio"/> КМП		
	Тип ДПП <input checked="" type="radio"/> Длительность <input type="radio"/> Производительность <input type="radio"/> Гамак <input type="radio"/> Контрольное событие		
OK		Отмена	Применить
Справка			

Рис. 4. Свойства операции

При нажатии в нем кнопки ОК все изменения будут внесены в таблицу. Диалоговое окно свойств объекта обычно состоит из нескольких закладок, каждая из которых содержит определенную информацию о редактируемом объекте. Как правило, заголовок диалогового окна состоит из названия типа редактируемого объекта, а также его названия и кода (например, «Операция 1» (код 1)).

Обычно при выборе объекта из списка внутри диалогового окна все открытые в этот момент диалоговые окна свойств объектов изменяют свое содержимое согласно сделанному выбору.

Во всех диалоговых окнах свойств объектов присутствуют кнопки «ОК» и «Применить», предназначенные для внесения сделанных в окне изменений. При нажатии на кнопку «ОК» диалоговое окно закрывается, а при нажатии на «Применить» остается открытым, что позволяет быстро и удобно последовательно изменять свойства нескольких объектов.

При изменении какого-либо свойства редактируемого объекта все связанные с ним объекты проекта изменяются автоматически. В случае, если при изменении объекта обнаружилось, что пользователь внёс некорректные данные, будет выдано соответствующее сообщение, внесение изменений в объект не состоится, а курсор переместится в место, содержащее неверное значение.

«Отмена» – кнопка для закрытия диалогового окна. Если сделанные изменения ещё не внесены в объект, появится соответствующее сообщение и будут предложены три варианта действий: окончить редактирование без внесения изменений (кнопка «Нет»), окончить редактирование с внесением изменений (кнопка «Да»), продолжить редактирование (кнопка «Отмена»).

Контрольные события – это операции нулевой продолжительности, обычно отображающие наступление важных событий проекта, достижение запланированных результатов. Вот и в нашем проекте имеется два контрольных события: «Начало проекта» и «Окончание проекта». Чтобы задать контрольное событие, нужно обычным образом создать операцию и выбрать соответствующий чекбокс в ее «Свойствах».

3.3.7.3. Характеристики операций

После составления полного перечня операций проекта определяются их характеристики, включающие плановые объемы или длительности, а также технологические ограничения на порядок исполнения операций.

Плановые объемы работ на операциях обычно задаются, если длительность операции зависит от количества и производительности назначенных на ее исполнение ресурсов. Если же длительность операции не зависит от назначенных ресурсов либо такие назначения жестко определены, длительность может являться исходной характеристикой операции. Длительность всегда задается в рабочих днях.

Как уже упоминалось, фрагменты составляются для какого-то стандартного объема работ. Для пересчета его характеристик при добавлении фрагмента в реальный проект необходимо задать объем работ фрагмента в единицах, сопоставимых с теми, которые используются в базе типовых фрагментов. В этом случае Spider Project автоматически пересчитывает длительности, объемы работ, стоимости и потребности в материалах работ фрагмента.

Кроме того, в пакете Spider Project можно вводить операции типа «Гамак», длительность которых определяется наступлением событий или контрольных событий, определяющих их начало и завершение. В отличие от других пакетов в Spider Project на операции типа «Гамак» можно назначать ресурсы, материалы, стоимости.

Кроме объема и длительности в качестве исходной информации задается ее код, который должен быть уникальным. Приоритет задается только в случае необходимости вмешательства в уже составленное расписание. Приоритет операции – это число, определяющее порядок выполнения операций в случае ресурсных ограничений при расчете расписания с выравниванием ресурсов.

Например, если две операции, на которые назначен один и тот же ресурс с загрузкой 100 %, исполняются в один и тот же момент времени, то при расчете расписания первой будет поставлена операция, имеющая большее значение приоритета. Тип операции служит для связи с базами данных. Тип – это стандартное поле в характеристиках операций, фаз, ресурсов и назначений проекта. Это поле может быть использовано при выборке, сортировке, а также при работе со справочниками. Для всех объектов, кроме назначений ресурсов, тип может иметь произвольное значение. Для назначений тип всегда складывается из типа операции, на которую назначается ресурс, знака подчеркивания и типа ресурса, назначаемого на операцию. Таким образом, если операция будет иметь тип «Геодезия», ресурс – тип «Нивелир», то назначение данного ресурса на операцию будет иметь тип «Геодезия_Нивелир». Если в справочнике с ключевым полем «Тип» встречается строка, в которой в поле «Тип» стоит тот же набор символов, что и в поле «Тип» у объекта проекта, то данные из справочника могут быть перенесены в проект и обработаны в соответствии с типом справочника. Поле «Тип» также используется по умолчанию для отображения проекта на линейной диаграмме. Календарь определяет периоды, когда операция может выполняться. Собственные календари могут иметь все операции, ресурсы и связи между операциями. Календарь

операции определяет периоды, когда операцию можно выполнять, календарь ресурса определяет периоды, когда ресурс может быть загружен, по календарю связи рассчитывается её задержка. Задержка – это дополнительное условие к логической взаимосвязи операций, определяющее задержку выполнения последующей операции. Задержка может быть по времени и по объему, положительной и отрицательной. Команды не имеют собственных календарей. Календарь команды вычисляется как пересечение календарей операции, на которую назначена команда, и ресурсов команды, имеющих плановое количество не равное нулю.

Каждый проект должен иметь основной календарь, по которому рассчитываются длительности фаз проекта. Для задания основного календаря проекта необходимо:

1. Из таблицы календарей вызвать диалоговое окно свойств того календаря, который должен быть основным;

2. Нажать на кнопку «Сделать основным календарем проекта». При этом статус календаря будет показывать, что календарь выбран основным.

Задание любого календаря состоит из двух частей. Следует определить стандартную рабочую неделю календаря, а также определить те периоды (периоды исключений), когда работу следует планировать по другим недельным календарям. Так, отпуска соответствуют работе по пустой неделе с продолжительностью рабочего дня в 0 часов. Периоды исключений могут быть специфичными для данного календаря и общими для всех календарей. Код календаря – числовой (фактически номер календаря). В первом проекте мы эти поля использовать не будем.

3.3.7.4. Взаимосвязи операций

Последовательность исполнения операций должна учитывать технологические взаимосвязи между работами. Так, контакты с поставщиками можно установить, только собрав информацию и исследовав рынок, а проверить сопровождение пакета невозможно, не познакомившись с самим пакетом.

Поэтому до составления расписания работ необходимо задать взаимосвязи операций, т. е. ограничения на порядок их исполнения.

Обычно используются следующие типы взаимосвязей операций:

- «Финиш-Старт» – предшествующая операция должна завершиться до начала последующей;
- «Финиш-Финиш» – предшествующая операция должна завершиться до завершения последующей;
- «Старт-Старт» – предшествующая операция должна начаться до начала последующей;
- «Старт-Финиш» – предшествующая операция должна начаться до завершения последующей.

Наиболее часто используются связи типа «Финиш-Старт», наиболее редко (и притом профессионалами-аналитиками) – «Старт-Финиш».

Кроме типа взаимосвязи, информация о связи операций может содержать задержку. Пример: последующую работу можно начать не ранее чем через неделю после начала предшествующей – связь «Старт-Старт» с задержкой в одну неделю.

Вообще различают задержки как по времени, так и по объему. При задержке по времени она имеет различный смысл для каждого типа связи:

- «Финиш-Старт» – задает интервал времени (по собственному календарю) между концом предшествующей операции и началом последующей;
- «Финиш-Финиш» – задает интервал времени между концами предшествующей и последующей операций;
- «Старт-Старт» – задает интервал времени между началами предшествующей и последующей операций;

- «Старт-Финиш» – задает интервал времени между началом предшествующей операции и концом последующей.
Календарь задержки вводится в диалоговом окне свойств связи (рис. 5).

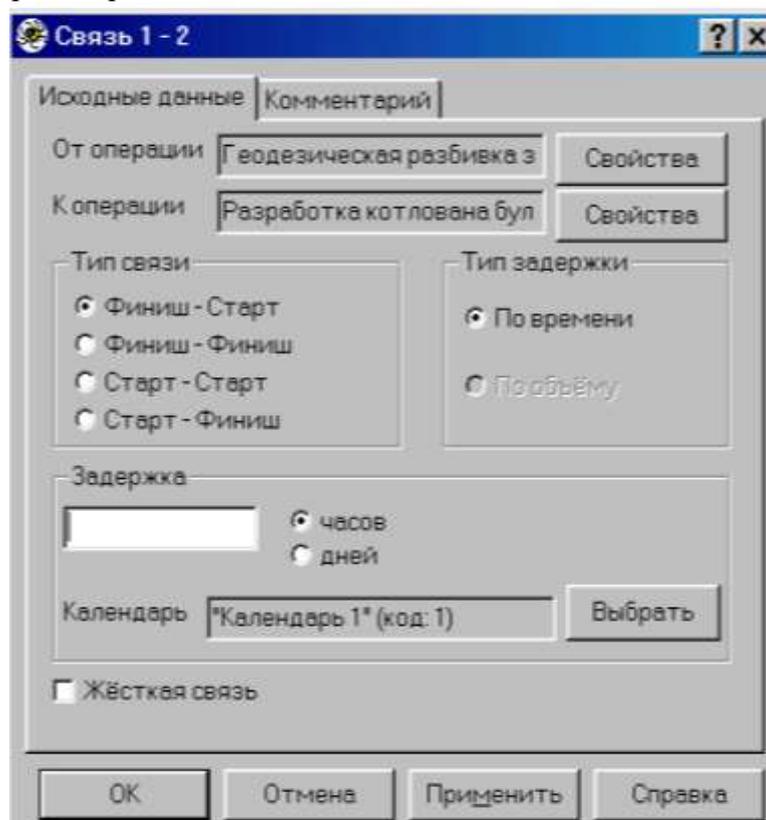


Рис. 5. Диалоговое окно свойств связи в Spider Project

На сроки исполнения операций оказывают влияние календари операций, связей и ресурсов.

Календари определяют промежутки рабочего времени для операций, связей и ресурсов. Например, задержка в двадцать часов может длиться более двух дней, если по календарю задержки рабочий день длится 8 часов.

В пакете Spider Project задаются стандартный недельный календарь, а также периоды исключений, когда работа производится по другому недельному календарю.

Кроме календарей, временные ограничения на сроки исполнения операции могут задаваться и через прямые ограничения на сроки ее начала и завершения. Так, например, если задана дата «Старт не раньше чем», то операция может начаться только позже этой даты. Сложнее с ограничениями типа «Не позже чем». Такое ограничение может оказаться в принципе невыполнимым. Поэтому для ограничений типа «Финиш не позже чем» допускается их нарушение, но с минимальным опозданием.

При задержке по объему задержка задается только для связей типа «Старт-Старт» и «Старт-Финиш». В этом случае последующую операцию можно начать выполнять только после того, как на предшествующей операции выполнен объем, соответствующий величине задержки.

В нашем примере для простоты используются только связи типа «Финиш-Старт», без задержек. Например, операция «Разработка котлована» может начаться только после того, как закончится операция «Геодезическая разбивка осей».

3.3.7.5. Ресурсы и материалы проекта

Ресурсы проекта – то, что необходимо для выполнения операций проекта. Ресурсы могут быть возобновляемые: люди, материалы и механизмы, которые после выполнения операции могут быть использованы вновь, и невозобновляемые (расходуемые): материалы

и оборудование, которые на операциях расходуются. Для удобства возобновляемые ресурсы здесь будем называть просто ресурсами, а расходимые – материалами.

Список всех ресурсов заносится в таблицу ресурсов (рис. 6). Для ресурсов задается общее количество каждого ресурса на проект и стоимость его часа работы. Также можно задавать код рабочего календаря ресурса, его тип, расход материалов ресурсом (например, машина расходует бензин).

№	Код	Название	Общая Стоимость [План]	Общая Стоимость [Факт]	Общая Стоимость [Итог]	Длит-ть Дни [План]	Длит-ть Часы [План]	Длит-ть Часы [Факт]	Начало	Окончание	Резерв Дни	Резерв Часы
29	20	Кран СМК 101 (14м)	0 578 719		0 578 719	19 031	152 251		06.12.2003	07.01.2004	13:46	10 328
30	21	Тягач с полуприцепом КАМАЗ	1 810 322		1 810 322	1 989	15 750		11.12.2003	15.12.2003	14:21	
31	22	Набор гаечных ключей	24 315		24 315	20 035	160 201		05.12.2003	07.01.2004	13:46	10 328
32	23	Труба стальная	185 826		185 826	19 031	152 251		05.12.2003	07.01.2004	13:46	10 328
33	24	Лестница приставная с ограждением	185 235		185 235	23 722	189 780		06.12.2003	07.01.2004	13:46	10 328
34	25	Сварочный трансформатор ТС-100	278 002		278 002	19 031	152 251		06.12.2003	07.01.2004	13:46	10 328

Рис. 6. Таблица ресурсов в Spider Project

Таблица ресурсов содержит характеристики ресурсов проекта, а также следующие колонки для каждого ресурса:

- код – уникальный код ресурса;
- название – наименование ресурса;
- тип – тип ресурса, обычно используемый для связи со справочниками;
- папка – путь к папке, присоединенной к ресурсу;
- ole-документы – если к ресурсу присоединен хотя бы один Ole-документ, то в этом поле появляется значок;
- комментарий – комментарий к ресурсу;
- краткое название – краткое наименование ресурса (обычно более короткое, чем основное);
- кол-во - количество единиц ресурса, имеющееся в наличии;
- кол-во [Плановое] – максимальное количество единиц ресурса, задействованных в проекте в один и тот же момент;
- календарь – код календаря, по которому работает ресурс;
- общая стоимость [План] – оставшаяся плановая стоимость работы всех единиц ресурса в проекте;
- общая стоимость [Факт] – фактическая стоимость работы всех единиц ресурса в проекте;
- общая стоимость [Итог] – итоговая стоимость работы всех единиц ресурса в проекте, равная сумме оставшейся плановой и фактической стоимости;
- длит-ть, дни [План] – продолжительность работы ресурса (по его календарю) во всем проекте в днях;
- длит-ть, часы [План] – продолжительность работы ресурса (по его календарю) во всем проекте в часах;
- длит-ть, часы [Факт] – фактическая длительность работы ресурса во всем проекте в часах;
- начало – дата начала работы ресурса;
- окончание – дата окончания работы ресурса в проекте;
- резерв, дни; резерв, часы – резерв ресурса в днях и часах соответственно;
- начало [КМР] – дата, с которой ресурс начинает работать в оставшейся части проекта, по расписанию КМР;
- окончание [КМР] – дата завершения работы ресурса в проекте по расписанию КМР;

- начало [КМП] – дата, с которой ресурс начинает работать в оставшейся части проекта, по расписанию КМП;
- окончание [КМП] – дата завершения работы ресурса в проекте по расписанию КМП;
- начало [Факт] – дата фактического начала работы ресурса в проекте;
- окончание [Факт] – дата фактического окончания работы ресурса;
- поля, введенные пользователем.

Кроме этого, в таблице присутствуют поля, отображающие расходы стоимостных составляющих и материалов за час работы единицы ресурса, а также плановые и фактические расходы по всем материалам, материальным центрам, стоимостным составляющим, стоимостным центрам.

Работа с таблицей ресурсов производится по общим правилам, одинаковым для всех таблиц проекта.

В таблице ресурсов можно добавлять и удалять ресурсы проекта. Чтобы добавить ресурс, необходимо:

1. Нажать кнопку Insert или вызвать всплывающее меню нажатием правой кнопки мыши на порядковом номере строки таблицы и выбрать из него пункт «Создать» или в главном меню выбрать пункт «Действия» и далее подпункт «Создать».

2. В открывшемся диалоговом окне свойств ресурса задать свойства добавляемого ресурса и нажать кнопку ОК.

Чтобы удалить ресурс, необходимо выделить строку таблицы, в которой он расположен, вызвать всплывающее меню нажатием правой кнопки мыши на порядковом номере этой строки и выбрать в нем пункт «Удалить».

Программа попросит подтвердить удаление и при положительном ответе удалит ресурс из таблицы (и из проекта).

Можно удалить сразу несколько ресурсов. Для этого надо выделить удаляемые ресурсы нажатием левой клавишей на порядковых номерах строк таблицы, удерживая нажатой клавишу Ctrl. После чего вызвать всплывающее меню нажатием правой клавиши мыши и выбрать из него пункт «Удалить».

Программа попросит подтвердить удаление и при положительном ответе удалит все выделенные ресурсы.

Кроме того, в таблице можно редактировать существующие ресурсы. Для этого надо вызвать всплывающее меню строки таблицы нажатием правой кнопки мыши на ее порядковом номере и выбрать из него пункт «Свойства». При этом откроется диалоговое окно свойств ресурса. После редактирования свойств ресурса и нажатия кнопки ОК все сделанные изменения будут внесены в таблицу.

В таблицу материалов (рис. 7) заносится список материалов, единицы измерения (шт., м, кг) и стоимость единиц измерения. Поле «Начальное количество» пока использоваться не будет.

Код	Название	Имя для Колонки	Комментарий	Па	Единица Измерения	Дискретный расход	Расход целиком	Зарплата [за Единицу]	П[за Единицу]	Мех [за Единицу]	Насп [за Единицу]	Фин [за Единицу]	Ст_мат [за Единицу]
1	Плита дорожная П4				шт	Нет	Нет	78 000			312 000		390 000
2	Песок				М3	Нет	Нет	46 000			184 000		230 000
3	Крупнозернистый песок				М3	Нет	Нет	108 000			432 000		540 000
4	Секция связевая С1				шт	Нет	Нет	6 000 000			4 000 000		8 000 000
5	Секция рядовая С2				шт	Нет	Нет	5 510 000			2 040 000		7 550 000
6	Секция рядовая с две				шт	Нет	Нет	5 800 000			3 200 000		9 000 000
7	Нащельник Н1				шт	Нет	Нет	3 000			12 000		15 000

Рис. 7. Таблица материалов в Spider Project

Таблица материалов содержит характеристики материалов проекта, а также по умолчанию следующие колонки:

- код – уникальный код материала;
- название – название материала;
- имя для колонок – имя материала, отображаемое в заголовках колонок, соответствующих расходу материала. Например, в таблице операций есть колонки, соответствующие фиксированному расходу материалов. Заголовки этих колонок будут взяты из имени для колонок у материала. Если имя для колонок не задано, то в заголовках колонок отображается название материала;
- папка – колонка, содержащая путь к папке, присоединенной к материалу;
- ole-документы – если к материалу присоединен хотя бы один Ole-документ, то в этом поле отображается значок (двойной щелчок на этом поле вызывает диалоговое окно свойств материала и открывает в нем страницу Ole-документы);
- комментарий – комментарий к материалу (двойной щелчок по ячейке таблицы вызывает диалоговое окно свойств материалов и открывает в нем страницу «Комментарий»);
- краткое название – краткое название материала;
- начальное количество – количество ресурса в начале проекта;
- единица измерения – единица измерения материала (шт., куб.м и т. д.);
- поля, введенные пользователем.

Кроме этого, в таблице отображаются стоимости единицы материала по всем стоимостным составляющим.

Работа с таблицей материалов производится по общим правилам, одинаковым для всех таблиц проекта.

В таблице материалов можно добавить и удалить материалы проекта. Чтобы добавить материал, необходимо:

1. Нажать кнопку Insert или вызвать всплывающее меню нажатием правой кнопки мыши на порядковом номере строки таблицы и выбрать из него пункт «Создать» или в главном меню выбрать пункт «Действия» и далее подпункт «Создать»;

2. В открывшемся диалоговом окне свойств материала задать свойства добавляемого материала и нажать кнопку ОК.

Чтобы удалить материал, необходимо вызвать всплывающее меню нажатием правой кнопки мыши на порядковом номере соответствующей строки таблицы и выбрать в нем пункт «Удалить». Программа попросит подтвердить удаление и при положительном ответе удалит материал из проекта.

Можно удалить сразу несколько материалов. Для этого надо выделить удаляемые материалы нажатием левой клавиши мыши на порядковых номерах строк таблицы, удерживая нажатой клавишу Ctrl. После чего вызвать всплывающее меню нажатием правой клавиши мыши и выбрать из него пункт «Удалить». Программа попросит подтвердить удаление и при положительном ответе удалит выделенные материалы.

Кроме того, в таблице материалов можно редактировать существующие материалы. Для этого надо вызвать всплывающее меню строки таблицы нажатием правой кнопки мыши на ее порядковом номере и выбрать в нем пункт «Свойства». При этом откроется диалоговое окно свойств материала.

После редактирования свойств материала следует нажать кнопку ОК и все изменения будут внесены в таблицу.

3.3.7.6. Назначение ресурсов

Следующим шагом планирования является назначение ресурсов и материалов на исполнение операций проекта (рис. 8).

Ресурсы можно назначить в диаграмме Ганта, в таблице операций или сетевой диаграмме. По умолчанию выбранный ресурс назначается в единственном числе, со 100%-ной загрузкой и без производительности, которая предполагает, что ресурс полностью занят на данной операции. Если на операцию, заданную через объем и производительность, назначено несколько ресурсов, то производительность удобно назначать на один ведущий ресурс.

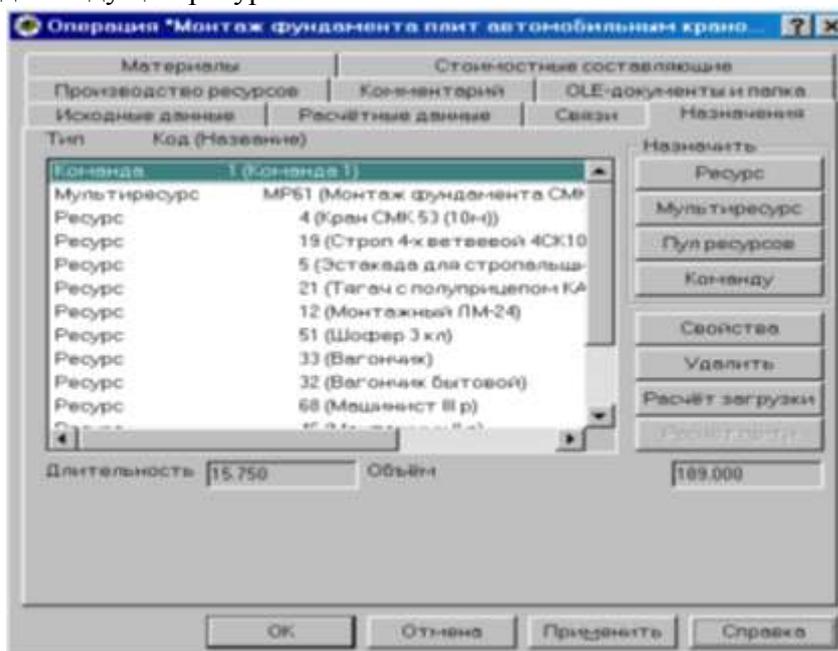


Рис. 8. Страница назначений в Spider Project

С целью повышения эффективности работы пользователей программы при назначении ресурсов на исполнение операций в программу Spider Project введены дополнительные понятия и возможности.

Мультиресурс – это устойчивая группа ресурсов, которые могут работать только вместе и быть назначены на операцию только в составе одной команды. Примеры: бригада, экипаж, взвод. Перечень мультиресурсов проекта представлен в таблице мультиресурсов, в которой даны следующие колонки для каждого мультиресурса:

- код – уникальный код мультиресурса;
- название – название мультиресурса;
- тип – тип мультиресурса для связи со справочниками;
- папка – колонка, содержащая путь к папке, присоединенной к мультиресурсу;
- ole-документы – если у мультиресурса есть присоединенные документы;
- комментарий – комментарий к мультиресурсу (двойной щелчок по ячейке таблицы вызывает диалоговое окно свойств мультиресурса и открывает в нем страницу «Комментарий»);
- поля, заведенные пользователем.

В таблице мультиресурсов можно добавить и удалить мультиресурсы проекта. Кроме того, в таблице можно редактировать существующие мультиресурсы. Для этого нужно вызвать всплывающее меню строки таблицы нажатием правой кнопки мыши на ее порядковом номере и выбрать из него пункт «Свойства». При этом откроется диалоговое окно свойств мультиресурса. После редактирования свойств мультиресурса следует нажать кнопку ОК и все изменения внесутся в таблицу. В диалоговом окне свойств мультиресурса представлены следующие страницы:

- «Исходные данные»;
- «Состав»;
- стандартная страница «Комментарий», стандартная страница «OLE-документы» и стандартная страница «Папка».

На странице «Исходные данные» редактируются название, код и тип мультиресурса.

Страница «Состав»:

- список с ресурсами, входящими в состав мультиресурса;
- после имени и кода ресурса в списке указывается количество единиц ресурса, входящего в мультиресурс;
- количество – окно ввода для изменения количества единиц ресурса;
- добавить – кнопка для добавления новых ресурсов в состав мультиресурса.

При нажатии на эту кнопку вызывается диалоговое окно, позволяющее выбрать ресурсы, чтобы добавить их в состав мультиресурса. Если выбранный ресурс уже входит в состав мультиресурса, то будет выдано соответствующее сообщение:

- удалить – кнопка для удаления выбранного ресурса из состава мультиресурса;
- обновить – кнопка, обновляющая состав и характеристики назначений данного мультиресурса в проекте.

Обновление назначений на операции, по которым введена фактическая информация, производится по следующим правилам: у полностью выполненных операций характеристики и состав назначений мультиресурсов не обновляется; у незаконченных операций состав мультиресурса обновляется только в том случае, если ресурсы, в него входящие, не использовались на операции. В противном случае обновления состава мультиресурса не происходит, вместо этого у назначенного ресурса свойство «Количество» устанавливается равным нулю.

Ресурсы (мультиресурсы) образуют пул, если они могут быть назначены на исполнение операции, хотя и с разными производительностями, стоимостями и другими характеристиками. При назначении пула на операцию указывается общее количество или суммарная производительность тех ресурсов (мультиресурсов) пула, которые должны быть назначены на исполнение работы. Для добавления пула ресурсов предусмотрена таблица ресурсных пулов, которая содержит следующие колонки для каждого пула:

- код – уникальный код ресурсного пула;
- название – название пула;
- папка – колонка, содержащая путь к папке, присоединенной к пулу ресурсов;
- ole-документы (если у ресурсного пула есть присоединенные Ole-документы);
- комментарий – комментарий к пулу ресурсов;
- поля, введенные пользователем.

Программа выбирает, какие ресурсы пула назначить, чтобы выполнить поставленные условия. При этом будут учитываться приоритеты, назначенные пользователем различным ресурсам (мультиресурсам) пула. Менее приоритетные ресурсы будут использоваться только в случае, если более приоритетные заняты на других работах. Редактирование пула осуществляется в диалоговом окне свойств пула (рис. 9).

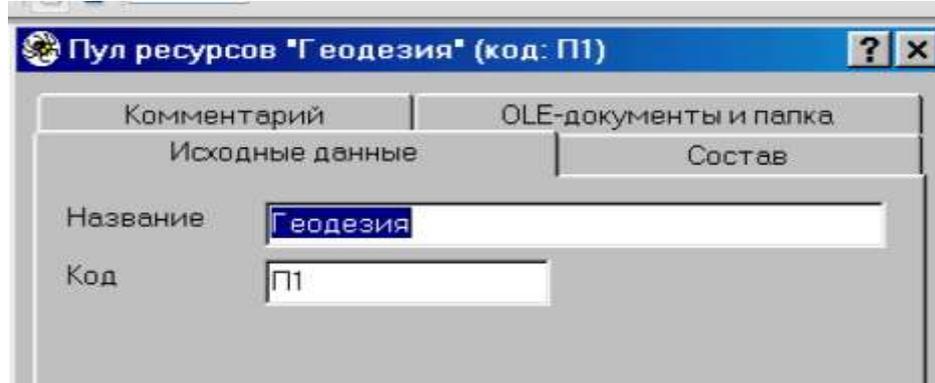


Рис. 9. Свойства пула в Spider Project

Диалоговое окно имеет следующие страницы: «Исходные данные», «Состав», стандартная страница «Комментарий», стандартная страница «Ole-документы» и стандартная страница «Папка».

Страница «Исходные данные»:

- название – название пула;
- код – уникальный код пула.

Страница «Состав»:

- список со всеми ресурсами и мультиресурсами, входящими в состав пула (в списке также отображаются все ресурсы, входящие в состав мультиресурсов);
- ресурс, мультиресурс – кнопки для добавления ресурсов и мультиресурсов в состав пула. Нажав одну из кнопок, вызывают диалоговое окно, в котором можно выбрать ресурсы или мультиресурсы, чтобы добавить в состав пула;
- удалить – кнопка для удаления выбранного ресурса или мультиресурса из состава пула;
- обновить – кнопка для обновления назначений пула при изменении его состава и характеристик.

Обновление назначений на операции, по которым введена фактическая информация, производится по следующим принципам:

- у полностью выполненных операций характеристики и состав назначений пула не обновляются;
- у незаконченных операций состав пула обновляется в том случае, если ресурсы и мультиресурсы, входящие в него, не использовались на операции (в противном случае обновления состава пула не происходит, вместо этого у назначенных ресурсов и мультиресурсов количество устанавливается равным нулю);
- приоритет – поле для указания приоритета ресурса (мультиресурса), входящего в состав пула (перед тем, как задать приоритет, необходимо в списке выбрать ресурс или мультиресурс).

В состав пула не может входить два одинаковых ресурса (мультиресурса). При попытке добавить ресурс (мультиресурс), уже входящий в состав пула, выдается соответствующее сообщение.

Команда – группа ресурсов, которые при назначении на операцию работают вместе.

Разные команды могут назначаться на операции независимо друг от друга. В разное время на операции могут быть заняты разные команды, это позволяет моделировать сменную работу.

В нашем конкретном примере предполагается наличие одной команды, но различные варианты ее обеспечения механизмами, входящими в состав различных мультиресурсов или пулов.

На операции «Геодезическая разбивка здания и закрепление осей» и «Геодезическая разметка для сверления отверстий под болты» назначаются ресурсы «Геодезия (нивелир)» и «Геодезия (лазер)».

На операцию «Разработка котлована бульдозером» назначается мультиресурс (Бульдозер + машинист) с производительностью для различных вариантов 25, 30 и 40 куб.м в час. Производительность ресурса показывает, сколько единиц объема данной операции одна единица ресурса производит за один час работы. Как правило, первоначальные оценки производительности задаются исходя из оценок длительности работы и количества назначенных «ведущих» ресурсов. Производительность ресурсов на типовых работах берется из справочника производительности ресурсов компании, который составляется в процессе внедрения системы управления проектами.

Производительность ресурсов на типовых назначениях

Наименование ресурса	Единица измерения	Производительность
Разработка котлована бульдозером С 80	м ³ /ч	25,0
Разработка котлована бульдозером С 100	м ³ /ч	30,0
Разработка котлована бульдозером Komatsu	м ³ /ч	40,0
Разравнивание площадки бульдозером С 80	м ² /ч	100,0
Разравнивание площадки бульдозером С 100	м ² /ч	125,0
Разравнивание площадки бульдозером Komatsu	м ² /ч	150,0
Транспортировка грузов самосвалом КамАЗ	т/ч	5,00
Транспортировка грузов самосвалом Tatra	т/ч	9,33
Транспортировка грузов самосвалом Volvo	т/ч	15,00
Монтаж конструкций краном СМК 101 (14м)	т/ч	2,39
Монтаж конструкций краном "Ивановец-14" (14м)	т/ч	3,20
Монтаж конструкций краном Grove L1 (14м)	т/ч	4,50
Монтаж конструкций краном СМК 53 (10м)	т/ч	2,55
Монтаж конструкций краном "Ивановец-10"(10м)	т/ч	3,58
Монтаж конструкций краном Grove L2 (10м)	т/ч	4,75
Сверление отверстий в ж/б плите перфоратором	шт./ч	3
Транспортировка и разгрузка секций	т/ч	12

3.3.7.7. Назначение материалов

Материалы так же, как и ресурсы, можно назначить в диаграмме Гантта, в таблице операций или сетевой диаграмме. Для этого необходимо вызвать всплывающее меню нажатием правой кнопки мыши на порядковом номере строки с операцией и выбрать в нем пункт «Свойства». В открывшемся диалоговом окне свойств операции выбрать левой кнопкой мыши страницу «Материалы». Материал назначается в количестве, необходимом для выполнения всего объема операции. По умолчанию считается, что материал расходуется равномерно по мере исполнения операции. В случае необходимости можно назначить профиль – единовременный расход материала в начале и в конце операции (вводятся два числа через точку с запятой). При этом оставшееся количество материала расходуется равномерно на всей протяженности операции. В данном проекте эта функция не используется.

3.3.7.8. Расчет

3.3.7.8.1. Расчёт расписания

Расчет расписания – составление расписания выполнения работ проекта. Расчет расписания вычисляет:

- длительности операций типа «производительность»;
- даты начала и окончания операций и назначений;
- плановое количество ресурсов на назначениях;
- объемы назначений, а также распределяет объемы и длительности по назначениям.

Задают ограничения и метод расчета в диалоговом окне настройки расчета. Программа может проводить расчет, используя один из четырех методов, отличающихся получаемым расписанием и временем расчета :

- стандартный – наиболее быстрый метод, применяемый во всех западных пакетах управления проектами, осуществляющий расчет расписания, основываясь на приоритете работ, выбираемом в диалоговом окне настройки расчета;
- детальный – метод, получающий более оптимальное расписание, но занимающий большее время;
- оптимизации – метод, использующий особые алгоритмы при расчете, позволяющие получить расписание работ, близкое к оптимальному, но занимающий существенное время при расчете из-за проведения большого количества итераций;
- поддержки предыдущей версии – метод расчета, в котором основным приоритетом является порядок операций предыдущей версии проекта.

Программа этого метода позволяет осуществить выбор версии проекта, по отношению к которой будет обеспечиваться поддержка порядка операций при расчете расписания.

Поддержка предыдущей версии включена в программу для исключения нежелательных последствий, вызванных изменением порядка операций после перерасчета расписания проекта, исполнение которого уже началось.

Например, если при выполнении проекта были заключены контракты на поставку материалов, то изменение порядка выполнения операций, потребляющих эти материалы, может привести к серьезным проблемам. Для этого и применяется поддержка предыдущей версии, позволяющая сохранить порядок операций в утвержденном плане проекта.

Отличительной особенностью программы является возможность проведения выравнивания по материалам и стоимостным составляющим, включение которых в расчет производится в диалоговом окне настройки расчета.

Расчет расписания может быть прерван по следующим причинам:

- в исходных данных проекта обнаружены заведомо недопустимые данные (к примеру, отрицательный объём операции);
- в информации проекта обнаружены некорректные данные (к примеру, количество ресурсов в назначении больше, чем общее количество ресурсов в проекте);
- возник перерасход материала или стоимостной составляющей.

В случае прерывания расчета расписания на экран выдается сообщение, содержащее ошибку. Более подробное описание причины прерывания отчета помещается в окно отчёта по расписанию.

Расчет расписания проекта запускается из диаграммы «Гантта работ» или ресурсов нажатием одной из кнопок:

- расчет расписания без ограничений на ресурсы;
- расчет расписания с выравниванием ресурсов.

После пересчета проекта необходимо рассчитать затраты стоимостных составляющих и материалов, а также пиковые загрузки ресурсов. Расчет затрат производится нажатием кнопки или выбором из главного меню диаграммы «Гантта работ» или ресурсов пункта «Расчет ->Расчет затрат»; расчет пиковой загрузки – кнопкой или выбором пункта меню «Расчет ->Расчет пиковой загрузки ресурсов».

3.3.7.8.2. Расчёт загрузки всех назначений операции при заданной длительности и заданных производительностях

Применяется для операций типа «Производительность». Определяет, какова должна быть загрузка назначений ресурсов, чтобы при заданных производительностях

объём операции был исчерпан за заданную длительность операции. Если же такое невозможно (загрузка получается больше 100 %), выдаётся соответствующее сообщение.

Если всё нормально, полученная величина загрузки подставляется в соответствующее поле назначения операции.

3.7.7.8.3. Диалоговое окно настроек расчёта расписания

Диалоговое окно настроек расчета расписания (рис. 10), в котором производится выбор метода оптимизации, указание ресурсов, материалов и стоимостных составляющих для выравнивания, установка учета приоритета фаз, выбор поля дополнительного приоритета и т. д., служит для редактирования настроек расчета расписания.

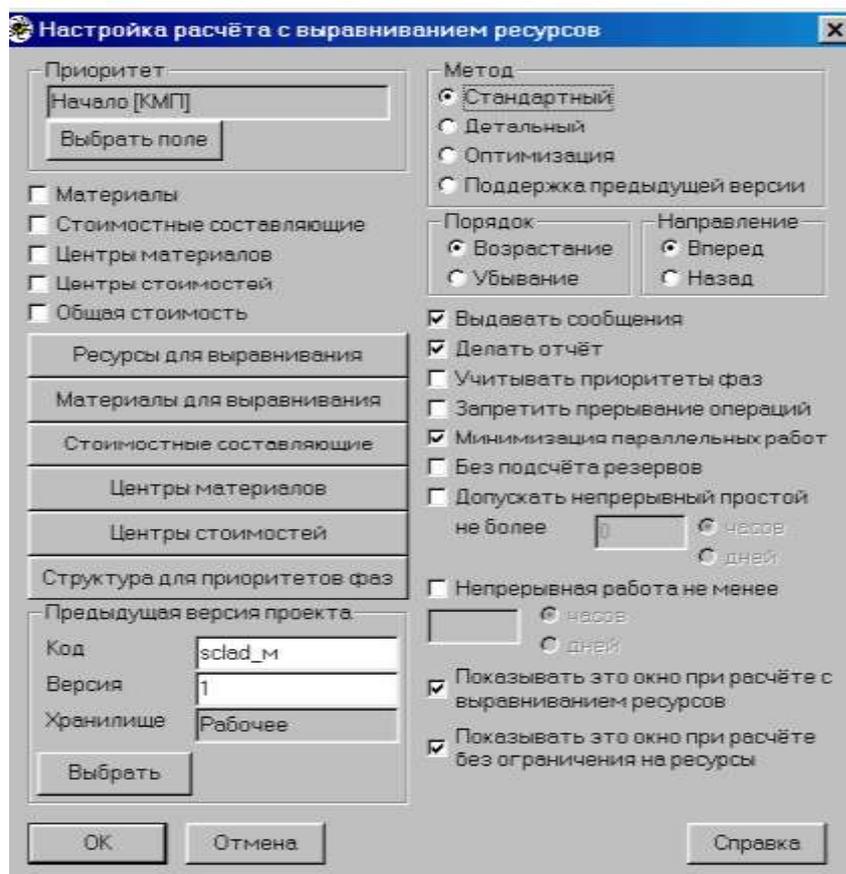


Рис. 10. Настройка расчета расписания

Диалоговое окно содержит:

- приоритет – характеристику операции, выступающую в роли дополнительного критерия оптимизации (для ее выбора служит кнопка «Выбрать поле», открывающая диалоговое окно выбора полей);
- рамку «Метод» с четырьмя кнопками-селекторами: «Стандартный», «Детальный», «Оптимизация», «Поддержка предыдущей версии» (отметка одной из них означает выбор метода расчёта). Например, при выборе опции «Поддержка предыдущей версии» предыдущая версия проекта задается в нижней части окна нажатием на кнопку «Выбрать», открывающую диалоговое окно проектов и документов;
- рамку «Порядок» с двумя кнопками-селекторами: «Возрастание» и «Убывание» (отметка одной из них означает выбор порядка оптимизации по возрастанию или убыванию приоритета);
- рамку «Направление» с двумя кнопками-селекторами: «Вперёд» и «Назад» (отметка одной из них означает выбор направления расчёта: от текущего времени вперёд или от директивного окончания назад).

При выборе опции «Вперед» программа начнет расчет расписания от даты начала проекта. Если же пользователь выберет опцию «Назад», то расчет начнет производиться от директивного окончания проекта назад, обеспечивая таким образом окончание проекта в жестко заданные сроки.

Кнопки-селекторы:

- материалы – включает выравнивание по материалам;
- стоимостные составляющие – включает выравнивание по стоимостным составляющим;
- центры материалов – включает выравнивание по центрам материалов;
- центры стоимостей – включает выравнивание по центрам стоимостей;
- общая стоимость – проводит выравнивание по итоговым затратам;
- выдавать сообщения – управляет выдачей сообщений о необходимости корректировки исходных данных проекта для правильного выполнения расчёта (например, о бессмысленности связей, исходящих от операции типа «Гамак»);
- делать отчёт – опция, управляющая отчетом после окончания расчёта;
- учитывать приоритеты фаз – её отметка означает, что в процессе расчёта надо учитывать приоритеты фаз;
- допускать непрерывный простой – опция, позволяющая задавать непрерывный простой операции в часах или днях (если операция имеет исключение календаря с пустой неделей и при расчете выясняется, что исключение превышает по времени заданный в поле не более допустимого непрерывный простой, то операция будет сдвинута таким образом, чтобы при ее выполнении простоя не было);
- запретить прерывание операций – запрещает перерывы в операциях, имеющих тип «Прерываемая»;
- минимизация параллельных работ – опция, установка которой при расчете расписания проекта максимизирует коэффициент загрузки ресурсов на более приоритетных операциях, на которые назначены ресурсы с переменной загрузкой (переменная загрузка устанавливается в диалоговом окне свойств назначения ресурса на странице «Исходные и расчетные данные»);
- без подсчета резервов – если эта кнопка-переключатель включена, то расчет расписания КМП и, следовательно, резервов производиться не будет.

Кнопки:

- ресурсы для выравнивания – ее нажатие позволяет отредактировать список ресурсов, по которым происходит выравнивание (при этом появляется диалоговое окно выбора ресурсов для выравнивания, состоящее из списка всех ресурсов проекта и списка ресурсов для выравнивания);
- материалы для выравнивания – ее нажатие позволяет отредактировать список материалов, по которым происходит выравнивание (при этом появляется диалоговое окно выбора материалов для выравнивания, состоящее из списка всех материалов проекта и списка материалов для выравнивания);
- стоимостные составляющие – ее нажатие позволяет отредактировать список стоимостных составляющих, по которым происходит выравнивание (при этом появляется диалоговое окно выбора стоимостных составляющих для выравнивания);
- центры материалов – ее нажатие позволяет отредактировать список центров материалов, по которым происходит выравнивание (при этом появляется диалоговое окно выбора центров материалов для выравнивания, состоящее из списка всех центров материалов проекта и списка центров для выравнивания);
- центры стоимостей – ее нажатие позволяет отредактировать список центров стоимостей, по которым происходит выравнивание (при этом появляется

- диалоговое окно выбора центров стоимостей для выравнивания, состоящее из списка всех стоимостных центров проекта и списка центров для выравнивания);
- структура для приоритетов фаз – ее нажатие позволяет выбрать структуру проекта, из которой будут выбираться приоритеты фаз (при этом появляется диалоговое окно списка структур).

Рамка «Предыдущая версия проекта» содержит код, версию и хранилище предыдущей версии проекта. Для изменения версии проекта необходимо нажать на кнопку «Выбрать» и в появившемся диалоговом окне проектов и документов выбрать соответствующий проект.

Кнопки-селекторы:

- показывать при расчете с выравниванием ресурсов – если эта опция установлена, то диалоговое окно настроек расчета расписания будет открываться при запуске расчета с выравниванием ресурсов (в противном случае диалоговое окно открываться не будет);
- показывать при расчете без ограничения на ресурсы – если эта опция установлена, то диалоговое окно расчета расписания без ограничения на ресурсы будет открываться при запуске расчета без ограничения на ресурсы (в противном случае диалоговое окно открываться не будет).

Все установки, сделанные в этом диалоговом окне, сохраняются вместе с проектом и при повторном его открытии восстанавливаются.

3.3.7.9. Учет исполнения проекта

Процесс исполнения проекта контролируется при помощи анализа учетной информации:

- фактических расходов стоимостных составляющих и материалов;
- выполненных объемов и пройденной длительности работ.

Учетная информация вносится в таблицу учета, которая открывается из главного окна программы нажатием на пиктограмму «Учет».

Эта таблица предназначена для внесения исполнения проекта. В ней отображается структура операций, включающая назначения ресурсов.

Колонки таблицы учета:

- уровень – уровень объекта в иерархической структуре работ;
- код – уникальный код объекта;
- название – название объекта;
- начало периода – начальная дата периода времени учетной информации по объекту, расположенному в строке таблицы учета;
- окончание периода – конечная дата периода времени учетной информации по объекту;
- ответственный – ответственный за выполнение операции;
- тип ДПГ – тип ДПГ операции;
- объём [Было] – плановый объем операции или назначения;
- объём [Выполнено] – выполненный объем операции или объем, выполненный назначением (для ресурсов, команд, мультиресурсов и пулов);
- объём [Остаток] – оставшийся объем. При внесении учета в проект значение этой колонки приравнивается к плановому объему операций и назначений;
- длит-ть [Было] – плановая длительность операции или назначения длит-ть [Пройдено] – пройденная длительность операции или назначения;
- длит-ть [Остаток] – оставшаяся длительность. При внесении учета в проект значение этой колонки приравнивается к плановой длительности операций и назначений;
- трудоемкость – количество отработанных ресурсочасов (трудоемкость назначения рассчитывается умножением длительности назначения на загрузку

- ресурса и на количество назначенных ресурсов, трудоемкость операции – это сумма трудоемкости всех назначений на данной операции);
- загрузка – фактическая загрузка назначенного ресурса по времени (в процентах);
 - кол-во – количество единиц ресурса, фактически выполнявшее операцию.

Колонки для каждой стоимостной составляющей и материала:

- [Было] – плановое количество материала или стоимостной составляющей.
- [Расход] – фактический расход материала или стоимостной составляющей.
- [Фикс Было] – плановый фиксированный расход материала или стоимостной составляющей.
- [Фикс Расход] – фактический фиксированный расход материала или стоимостной составляющей. Фиксированный расход является частью общего расхода, задаваемого в колонке [Расход] и должен быть меньше его.
- [Фикс Остаток] – оставшаяся фиксированная часть расхода материала или стоимостной составляющей, являющаяся разностью между плановым и фактическим фиксированным расходом. При внесении учета в проект значение этой колонки приравнивается к плановому фиксированному расходу материала или стоимостной составляющей.

Существует два способа, с помощью которых можно добавить операции в таблицу учета:

1. В диаграмме Гантта работ необходимо выбрать операции или фазы, по которым будет вводиться исполнение. Затем вызвать всплывающее меню нажатием правой кнопки мыши и выбрать в нем пункт «Добавить в учет». В появившемся диалоговом окне задать период времени и нажать кнопку ОК. Выбранные объекты добавятся в таблицу учета с сохранением текущей структуры операций

2. Выбрать в главном меню таблицы учета пункт «Учет->Добавить в учет». В появившемся диалоговом окне указать период времени и какие операции должны быть включены в таблицу исполнения.

Чтобы удалить операцию или фазу из таблицы учета, нужно вызвать всплывающее меню на порядковом номере строки и выбрать в нем пункт «Удалить из учета».

Чтобы внести в проект учетные данные, нужно нажать кнопку «Внести учет в проект» на панели инструментов или вызвать из главного меню пункт «Учет» и далее выбрать «Внести учет в проект» (при этом все операции и назначения из окна учета попадают в архив исполнения, и на диаграмме Гантта работ выполненные части операций и отработанные назначениями периоды времени закрашиваются серыми прямоугольниками; текущее время проекта устанавливается равным самой поздней дате фактического начала или фактического окончания операций).

После окончания ввода учетной информации необходимо внести учет в проект, нажав на кнопку, и пересчитать расписание проекта, нажав на кнопки панели инструментов диаграммы Гантта в следующей последовательности: «Расчет расписания», «Расчет затрат».

Окно учета имеет главное меню, состоящее из пунктов:

Проект

- свойства – позволяет отредактировать свойства проекта с помощью диалогового окна свойств проекта;
- данные проекта – состоит из подпунктов, каждый из которых соответствует одному из данных проекта, при выборе которого активизируется диалоговое окно или таблица, предназначенная для его отображения и редактирования;
- представления – состоит из подпунктов, каждый из которых соответствует одному из представлений проекта, открывающемуся при его выборе;
- учет – открывает таблицу учета;
- сохранить – сохраняет проект;

- сохранить как – позволяет сохранить проект с изменением кода проекта и(или) номера версии;
- сохранить без стоимостей как – сохраняет проект без стоимостей, удаляя из него всю информацию о стоимостях операций, материалов, работы ресурсов.

Экспорт

- в МРХ-файл – сохраняет открытый проект в МРХ-файл;
- отправить на FTP – отправляет открытый проект на ftp-сервер;
- закрыть – закрывает проект, удаляя его пиктограмму из главного окна.

Таблица

- настройка – вызывает диалоговое окно настройки таблицы для установки набора колонок таблицы, принятого по умолчанию;
- просмотр перед печатью – позволяет просмотреть, как будет выглядеть таблица на листе бумаги перед печатью в окне предварительного просмотра таблицы;
- загрузить конфигурацию – загружает характеристики всех столбцов таблицы, которые были сохранены ранее;
- сохранить конфигурацию – сохраняет основные характеристики столбцов таблицы: набор колонок в той последовательности, которая высвечивается на экране, их ширину, расположение разделителей. Значение ячеек при этом не сохраняется;
- экспорт учета в базу данных – производит экспорт в базу данных информации из таблицы учета о ходе исполнения проекта;
- импорт учета из базы данных – заполняет таблицу учета информацией, содержащейся во внешней базе данных;
- экспорт учета в файлы – производит экспорт в текстовые файлы информации из таблицы учета о ходе исполнения проекта;
- импорт учета из файлов – заполняет таблицу учета информацией о ходе исполнения проекта, содержащейся в текстовых файлах.

Действия

- поиск F7, Ctrl+F – позволяет найти строку в таблице, значение ячейки которой совпадает по своим первым символам с вводимой пользователем строкой в диалоговом окне поиска строки;
- повторный поиск F3, Ctrl+N – производит поиск по ранее введенной строке начиная со следующей за редактируемой.

Учет

- добавить в учет – вызывает диалоговое окно учета для указания периода времени и операций, которые будут добавлены в таблицу учета;
- внести учет в проект – вносит данные по исполнению операций в проект. В окне учета присутствует панель инструментов;
- контекстная справка – вызывает контекстную справку;
- вызов главного окна – при нажатии на эту кнопку вызывает главное окно программы и делает его активным;
- сохранить – сохраняет проект;
- просмотр перед печатью – позволяет просмотреть, как будет выглядеть таблица на листе бумаги перед печатью в окне предварительного просмотра таблицы;
- настройка – вызывает диалоговое окно настройки таблицы для установки набора колонок таблицы, принятого по умолчанию;
- детализировать до операций – разворачивает структуру работ до операций;
- детализировать до назначений – разворачивает структуру работ до назначений;
- добавить в учет – вызывает диалоговое окно заполнения таблицы учета для указания периода времени и операций, которые будут добавлены в таблицу учета;
- внести учет в проект – позволяет внести учетные данные в проект;

Ввод учетной информации

Если проект выполняется в точном соответствии с планом, то, не производя никаких изменений, внесите данные из таблицы учета в проект нажатием кнопки на панели инструментов или выбором из главного меню пункта «Учет->Добавить в учет». Если учетная информация отличается от плановых показателей, то необходимо придерживаться следующей последовательности действий:

1. Ввести даты начала и окончания периода времени, по которому вводится учет, для каждой операции (при отсутствии этих дат операция не будет помещена в архив исполнения). Для упрощения процедуры ввода учетной информации программой автоматически пересчитываются выполненные объемы и пройденные длительности операций после ввода дат начала и окончания периода времени в колонки «Начало периода» и «Окончание периода».

2. Проверить и при необходимости скорректировать:

- выполненные объемы операций в колонке «Объем [Выполнено]» (при изменении выполненного объема операции в таблице учета пересчитываются пройденная и оставшаяся длительности (колонки «Длит-ть [Пройдено]», «Длит-ть [Остаток]»), расходы стоимостных составляющих и материалов, в том числе фиксированные);
- пройденную длительность операций в колонке Длит-ть [Пройдено] (при изменении пройденной длительности операции пересчитываются время работы ресурса и расходы стоимостных составляющих и материалов, в том числе фиксированные);
- расходы стоимостных составляющих и материалов.

Аналогичная последовательность действий применяется в случае ввода учетной информации по назначенным на операции ресурсам, которая вводится в отдельных строках таблицы учета.

Если для назначения ресурса отсутствуют даты начала периода и окончания периода, то считается, что ресурс не работал на операции.

Учетная информация может вводиться отдельно по операциям или назначениям ресурсов в разных строках таблицы учета. При вводе учетной информации для операций будут рассчитываться длительности, объемы, расходы материалов и стоимости назначений, и наоборот, при вводе учетной информации для назначений будут рассчитываться длительности, объемы, расходы материалов и стоимости операций.

При вводе учетной информации можно назначать ответственных за выполнение операций, перечисляя их фамилии через запятую в колонке «Ответственный». Указанные данные попадают в архив исполнения, который предназначен для анализа и внесения исправлений в учетную информацию по проекту. Если после ввода учета выяснилось, что была сделана ошибка, то ее можно исправить.

При вводе каких-либо данных в архив исполнения не происходит автоматического пересчета оставшихся объемов и пройденных длительностей операций.

Колонки таблицы архива исполнения:

- код операции – уникальный код операции;
- код ресурса – код ресурса, назначенного на исполнение операции;
- название операции – полное название операции;
- название ресурса – название ресурса, назначенного на исполнение операции;
- ответственный – ответственный за выполнение операции;
- ole-документы – если к операции исполнения присоединен хотя бы один Ole-документ, то в этом поле появляется значок (двойной щелчок на поле в таблице вызывает диалоговое окно свойств фактического периода, открывая в нем страницу Ole-документы);

- комментарий – комментарий к фактическому периоду (двойной щелчок по ячейке таблицы вызывает диалоговое окно свойств фактического периода и открывает в нем страницу «Комментарий»;
- начало периода – начальная дата периода времени, для которого вводилось исполнение;
- окончание периода – конечная дата периода времени, для которого вводилось исполнение;
- объём [факт] – выполненный объем операции;
- длительность [факт] – фактическая длительность операции, в часах;
- загрузка – фактическая загрузка назначенного ресурса по времени (в процентах);
- количество – количество единиц ресурса, исполнявшего операцию;
- трудоемкость – количество отработанных ресурсо-часов (трудоемкость назначения рассчитывается умножением длительности назначения на загрузку ресурса и на количество назначенных ресурсов; трудоемкость операции – это сумма трудоемкости всех назначений на данной операции);
- поля, заведенные пользователем.

Кроме того, для каждой операции присутствуют фактические фиксированные и итоговые фактические расходы по всем материалам и стоимостным составляющим.

В архив исполнения одна и та же операция включается столько раз, сколько по ней вводится учетная информация. Таким образом, каждая строка таблицы соответствует совокупности двух объектов: операции и периоду времени, за который вводится учет. Каждый раз при внесении данных учета в проект в таблице учета все операции из нее помещаются в архив исполнения.

Работа с архивом исполнения производится по правилам работы с таблицами. В архив исполнения можно импортировать учетную информацию из другого проекта. Для этого необходимо выбрать пункт меню «Таблица->Импорт Архива» исполнения из проекта и указать проект, из которого будет импортирован архив исполнения.

Чтобы удалить строки из архива исполнения, нужно на порядковом номере соответствующей строки таблицы вызвать всплывающее меню и выбрать в нем пункт «Удалить». Программа попросит подтвердить удаление и при положительном ответе удалит операцию из архива. Чтобы удалить несколько строк из архива исполнения, нужно выделить соответствующие строки таблицы, удерживая клавишу CTRL, и выбрать во всплывающем меню пункт «Удалить».

Для изменения расхода материалов и стоимостных составляющих на операции, в ходе ее исполнения, необходимо воспользоваться диалоговым окном свойств фактического периода, которое можно открыть при помощи всплывающего меню строки таблицы, вызвав из него пункт «Свойства».

После окончания ввода учетной информации необходимо внести учет в проект, нажав на кнопку, и пересчитать расписание проекта, нажав на кнопки панели инструментов диаграммы Ганта в следующей последовательности: «Расчет расписания», «Расчет затрат».

3.7.7.10. Сравнение и анализ проекта

В программе предусмотрена возможность сравнения открытого проекта либо с базовым (версия проекта, которая служит для измерения исполнения – подсчет и анализ отклонений хода проекта от запланированного), либо с любым другим для выявления отклонений по срокам и стоимостям.

Сравниваемая версия проекта называется текущей. Версия проекта, с которой производится сравнение, называется исходной.

Сравнение проектов производится из диаграммы Гантта работ или из диаграммы Гантта ресурсов выбором из главного меню пункта «Сравнение» и далее подпункта «С базовым проектом» или «С другим проектом».

При выборе пункта «С базовым проектом» открытый проект будет сравнен с базовой версией, а при выборе пункта «С другим проектом» появится диалоговое окно проектов и документов, в котором надо выбрать код и версию проекта, с которым будет произведено сравнение, и нажать ОК.

В табличной части диаграммы Гантта присутствуют следующие колонки, отражающие результаты сравнения, для операций и назначений ресурсов:

- исходная длительность (колонка «Длит-ть, часы [Исходная]») – длительность операции (или продолжительность работы назначения) в исходной версии;
- исходная общая стоимость (колонка «Общая Стоимость [Исходная]») – стоимость операции (или стоимость работы назначенного на операцию ресурса) в исходной версии;
- исходная трудоемкость (колонка «Трудоемкость [Исходная]») – трудоемкость назначенных на исполнение операции ресурсов в исходной версии;
- исходное начало (колонка «Начало [Исходное]») – дата начала операции (или дата начала периода работы ресурса, назначенного на операцию) в исходной версии;
- исходное окончание (колонка «Окончание [Исходное]») – дата окончания операции (или дата окончания периода работы, назначенного на операцию ресурса) в исходной версии;
- исходный объем (колонка «Объем [Исходный]») – объем операции (или часть объема операции, выполняемая назначенным ресурсом) в исходной версии;
- ИСВР – стоимость выполненных работ по данным исходной версии;
- ИОСТ – отклонение по стоимости выполненных работ по сравнению с исходной версией. Равно разнице между ИСВР и фактической стоимостью выполненных работ в текущей версии (колонка «Общая стоимость [Факт]»);
- отклонение завершения (колонка «Отклонение завершения, дни») – разница между датами окончания КМР операции (или назначения) текущей и исходной версии, дни;
- отклонение начала, дни – разница между датами начала КМР операции или назначенного на ее исполнение ресурса текущей и исходной версии проекта, дни;
- отклонение длит-ти, дни – разница между длительностью операций (или продолжительностью работы назначений) текущей и исходной версии проекта, дни.

Если перечисленные колонки не видны в таблице, то их можно открыть. Для этого над заголовком любой колонки необходимо вызвать всплывающее меню нажатием правой кнопки мыши и выбрать в нем пункт «Показать колонки». При этом открывается диалоговое окно выбора полей. В нем надо нажать кнопку «Сравнение проектов» и из списка выбрать поля для вставки в таблицу.

Кроме перечисленных колонок, в табличной части диаграммы Гантта можно отобразить стоимости и расходы материалов в исходной версии. Для этого необходимо в диалоговом окне выбора полей найти материалы, стоимостные составляющие или их центры и указать тип расхода – исходный (кнопка «Исходный», расположенная в рамке «Расход»).

После выполнения сравнения на диаграмме Гантта объекты (фазы, операции, подразделения, ресурсы) исходной версии отображаются в виде тени. Стоимостной анализ в программе осуществляется по методике C/CSCS (Earned Value Analysis).

Анализ C/CSCS в мире используется наиболее широко. Он объединяет анализ целей, стоимости и сроков и помогает команде проекта оценить ход исполнения проекта.

Анализ C/CSCS базируется на трех основных показателях, определяемых для каждой операции:

1) плановая стоимость запланированных работ (ПСЗР) – часть плановой стоимости операции, которая должна была быть израсходована к рассматриваемому моменту согласно базовому плану;

2) фактическая стоимость выполненных работ (ФСВР) – фактические затраты на выполненных к рассматриваемому моменту работах операции;

3) плановая стоимость выполненных работ (ПСВР) – плановая стоимость фактически выполненных работ операции.

Эти три параметра используются в различных комбинациях для оценки соответствия хода исполнения работ запланированному. Наиболее часто используются следующие индикаторы:

Отклонение по стоимости:

$$\text{ОСТ} = \text{ПСВР} - \text{ФСВР}.$$

При правильном использовании он позволяет оценить стоимостные отклонения и вероятные тенденции как для отдельных операций, так и для групп операций, фаз и проекта в целом.

Отклонение по стоимости в процентах:

$$\text{ОСТ \%} = (\text{ОСТ} / \text{ФСВР}) \cdot 100.$$

Отклонение по стоимости в процентах – относительный индикатор, показывает, какую долю от фактической стоимости выполненных работ составляет отклонение по стоимости.

Отклонение по срокам:

$$\text{ОСР} = \text{ПСВР} - \text{ПСЗР}.$$

Отклонение по срокам показывает отклонение плановой стоимости выполненных работ от бюджета. Причем вместо стоимости, обычно заменяющей характеристику исполнения, можно применять и другие определяющие параметры (объемы работ, человеко-часы, основные материалы). Как и отклонение по стоимости, отклонение по срокам позволяет на ранних стадиях исполнения работ определить благоприятные или неблагоприятные отклонения и тенденции как для отдельных операций, так и для фаз и проекта в целом.

Отклонение по срокам в процентах:

$$\text{ОСР \%} = (\text{ОСР} / \text{ПСЗР}) \cdot 100.$$

Отклонение по срокам в процентах – относительный индикатор, показывает, какую долю от плановых затрат (бюджета) составляет отклонение по срокам.

Индекс выполнения стоимости:

$$\text{ИВСТ} = \text{ПСВР} / \text{ФСВР}.$$

Для оценки и прогноза стоимостного исполнения проекта часто применяется индекс выполнения стоимости, равный отношению плановой и фактической стоимости выполненных работ.

Индекс выполнения стоимости в процентах:

$$\text{ИВСТ \%} = (\text{ПСВР} / \text{ФСВР}) \cdot 100.$$

В некоторых областях приложений для прогнозирования сроков завершения проекта используется также:

индекс выполнения сроков, равный отношению плановой стоимости выполненных работ к плановым затратам, он характеризует отклонение сроков выполнения работ:

$$\text{ИВСП} = \text{ПСВР} / \text{ПСЗР}.$$

Индекс выполнения сроков в процентах:

$$\text{ИВСП \%} = (\text{ПСВР} / \text{ПСЗР}) \cdot 100.$$

Следующую группу индикаторов анализа C/CSCS составляют индикаторы тенденций:

прогноз по завершению

$$\text{ППЗ} = \text{ФСВР} + \text{КИ} \cdot (\text{БПЗ} - \text{ПСВР}).$$

Прогноз по завершению – это сумма фактической стоимости выполненных работ (ФСВР) и плановой стоимости оставшихся работ (БПЗ – ПСВР), умноженная на коэффициент исполнения. БПЗ означает бюджет по завершению, т. е. суммарную стоимость работ проекта согласно базовому плану проекта. Значение коэффициента исполнения зависит от субъективной оценки текущих отклонений стоимости работ и показывает, во сколько раз дальнейшие фактические расходы превысят плановые.

Если команда проекта считает, что текущие отклонения носят случайный характер и в дальнейшем стоимость работ будет соответствовать запланированной, то значение этого коэффициента равно единице:

$$\text{ППЗ} = \text{ФСВР} + (\text{БПЗ} - \text{ПСВР}).$$

Если предполагается, что текущие отклонения соответствуют будущим, то значение коэффициента исполнения полагается обратным индексу выполнения стоимости (ИВСТ):

$$\text{ППЗ} = \text{ФСВР} + (\text{БПЗ} - \text{ПСВР}) / \text{ИВСТ}.$$

В других случаях коэффициент исполнения полагается равным некоторому взвешенному значению;

отклонение по завершению

$$\text{ОПЗ} = \text{БПЗ} - \text{ППЗ}.$$

Здесь сравнивается бюджет по завершению (БПЗ) с прогнозом по завершению (ППЗ);

отклонение по завершению в процентах

$$\text{ОПЗ} \% = (\text{ОПЗ} / \text{ППЗ}) \cdot 100.$$

Отклонение по завершению в процентах показывает, какой процент составляет отклонение по завершению от прогноза по завершению;

индекс по завершению

$$\text{ИПЗ} = ((\text{БПЗ} - \text{ПСВР}) / (\text{ППЗ} - \text{ФСВР})) \cdot 100.$$

Индекс по завершению показывает, какой процент составляет плановая стоимость оставшихся работ от прогнозной, т. е. с какой эффективностью (в процентах) следует исполнять оставшиеся работы, чтобы выйти на прогноз по завершению.

Некоторые стоимостные оценки исполнения проекта. Иногда также используются следующие показатели:

процент запланированный

$$\%З = (\text{ПСЗР} / \text{БПЗ}) \cdot 100.$$

Процент запланированный показывает, какой процент стоимости работ был запланирован к расходу к рассматриваемому моменту;

процент фактический

$$\%Ф = (\text{ФСВР} / \text{БПЗ}) \cdot 100.$$

Процент фактический показывает, какой процент плановой стоимости работ был израсходован к рассматриваемому моменту.

Для проведения стоимостного анализа в программе необходимо задать базовую версию проекта.

3.3.8. Примеры выполнения работ

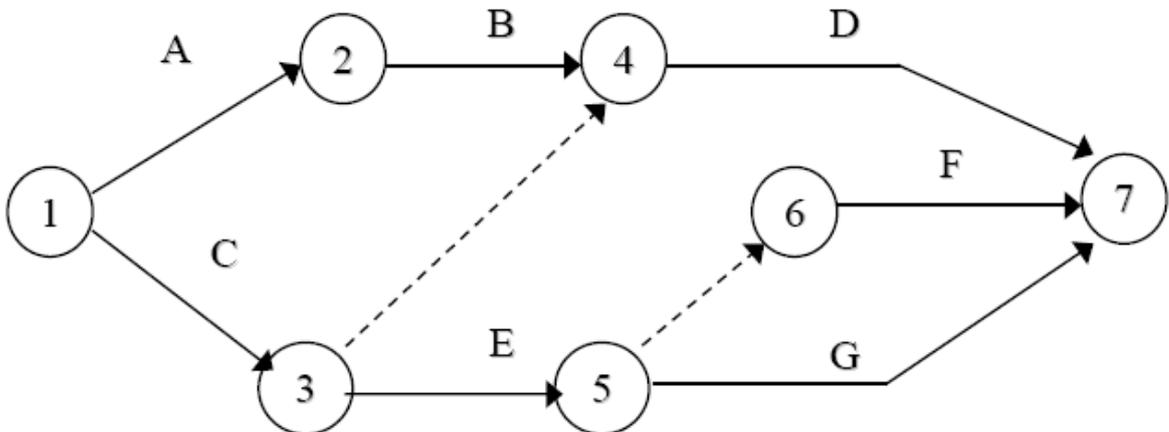
3.3.8.1. Пример выполнения работы 1

Построить диаграмму предшествования.

Предшествующая работа	Рассматриваемая работа
–	A
A	B
–	C
B,C	D
C	E
E	F
E	G

При построении сетевого графика учтены следующие допущения и ограничения:

- так как работы A и C не имеют предшествующих, то они начинаются из исходного события графика;
- у работы D две предшествующие операции B и C, поэтому между третьим и четвертым событиями показана зависимость;
- работы F и G имеют одну и ту же предшествующую операцию E, поэтому введено дополнительное событие 6, иначе неизбежна ошибка параллельных работ.



Сетевой график

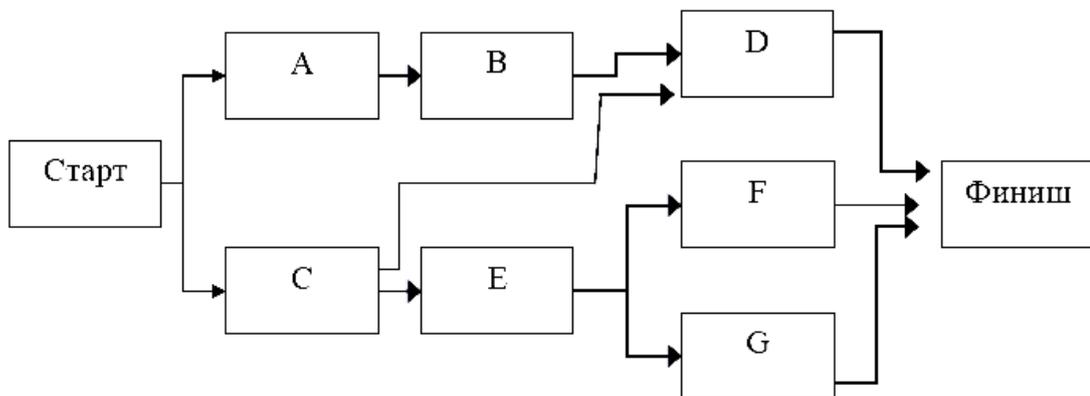


Диаграмма предшествования проекта

3.3.8.2. Пример выполнения лабораторной работы 2

Расчет сетевого графика методом критического пути.

Рассчитать секторным методом параметры сетевой модели на примере проекта, состоящего из шести операций. Сетевая модель проекта приведена в предыдущей задаче.

Характеристика работ сетевого графика

Предшествующая работа (H – I)	Рассматриваемая работа (I – J)	Длительность рассматриваемой работы $T_{(I-J)}$
–	A	3
A	B	2
–	C	6
B,C	D	4
C	E	2
E	F	1
E	G	3

Раннее начало ES (Early Start) – самое раннее из возможных сроков начала работы, равное продолжительности самого длинного пути от исходного события до начального события данной работы. ES всех работ, выходящих из первого события, равно нулю.

Из исходного события выходят две работы A и C, поэтому их $ES = 0$. Из второго события выходит работа B. Так как во второе событие лежит только один путь через работу A, то раннее начало работы B равно сумме раннего начала работы A и ее продолжительности:

$$ESB = 0 + 3 = 3.$$

Иными словами, работа B не может начаться раньше, чем закончится работа A. Для работы E также справедливо условие одной предшествующей работы, поэтому

$$ESE = ESC + TC, \text{ или } 6 = 0 + 6.$$

У работы D две предшествующие – B и работа C (через зависимость между третьим и четвертым событиями). В этом случае необходимо найти максимальное значение продолжительности предшествующих путей сетевой модели. Так, путь через второе событие составляет

$$ESB + TB = 3 + 2 = 5,$$

а через третье событие – $ESC + TC - 4 = 6 + 0 = 6$.

Максимальная продолжительность составляет шесть дней, что и является ранним началом работы D.

Работа G имеет одну предшествующую операцию E, поэтому

$$ESG = ESE + TE, \text{ или } 8 = 6 + 2.$$

В завершающее событие сетевого графика входят три работы, поэтому в левый сектор этого события заносим максимальное значение из всех полученных

$$(6 + 4 = 10, 8 + 1 = 9, 8 + 3 = 11), \text{ а именно: } 11 \text{ дней.}$$

Раннее окончание работы EF (Early Finish) – самое раннее из возможных сроков ее окончания, равное сумме раннего начала работы и ее продолжительности:

$$EF(I - J) = ES(I - J) + T(I - J).$$

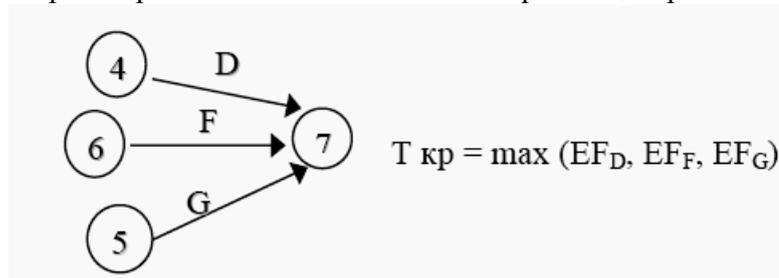
Между ранним окончанием и ранним началом работ существует тесная взаимосвязь. Для простого случая предшествования, когда одна работа следует за другой, раннее начало последующей работы всегда равно раннему окончанию предшествующей ($ESI - J = EFH - I$).

Если у рассматриваемой работы несколько предшествующих, то ее раннее начало равно максимальному из ранних окончаний предшествующих работ

$$(ESI - J = \text{MAX } EFH - I).$$

Раннее окончание работы, входящей в завершающее событие, определяет величину продолжительности критического пути ($T_{кр}$).

Если в конечное событие входит несколько работ, то критический путь равен максимальному из сроков ранних окончаний всех завершающих работ:



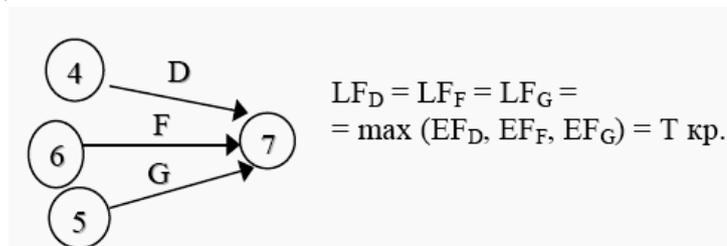
В рассматриваемом примере ранние окончания работ определены следующим образом:

Работа	ES	T	EF = ES + T
A	0	3	3
B	3	2	5
C	0	6	6
D	6	4	10
E	6	2	8
F	8	1	9
G	8	3	11

Расчет поздних сроков выполняется обратным ходом от завершающего события к исходному.

Позднее окончание работы LF (Last Finish) – самое позднее из допустимых сроков ее окончания, при котором не увеличивается общая длительность проекта. LF равно минимальному из сроков поздних начал последующих работ.

В завершающем событии сетевого графика позднее окончание всех работ равно максимальному из сроков раннего окончания этих работ и равно продолжительности критического пути:



Продолжительность критического пути графика определяется максимальным из сроков раннего окончания работ, входящих в завершающее событие, и равна 11 дням. Следовательно, позднее окончание этих работ также равно 11.

В шестом событии из завершающего можно попасть только одним путем – через работу F, поэтому правый сектор этого события определен как разность между поздним окончанием и продолжительностью этой работы ($11 - 1 = 10$).

Аналогично рассчитываем значение правого сектора в четвертом событии, как разность между поздним окончанием и продолжительностью работы D ($11 - 4 = 7$). Для пятого события необходимо применить правило минимума поздних начал последующих работ, а именно работы G и зависимости 5-6.

Позднее начало LS (Last Start) – самый поздний из допустимых сроков начала работы, при котором не увеличивается общая длительность проекта. LS равно разности между поздним окончанием и продолжительностью работы: $LS = LF - T$.

В рассматриваемом примере поздние окончания работ определены следующим образом:

Работа	LF	T	LS = LF - T
A	5	3	2
B	7	2	5
C	6	6	0
D	11	4	7
E	8	2	6
F	11	1	10
G	11	3	8

Если ранние и поздние сроки начала и окончания работ соответственно равны между собой ($ES = LS$; $EF = LF$), то такие работы лежат на критическом пути.

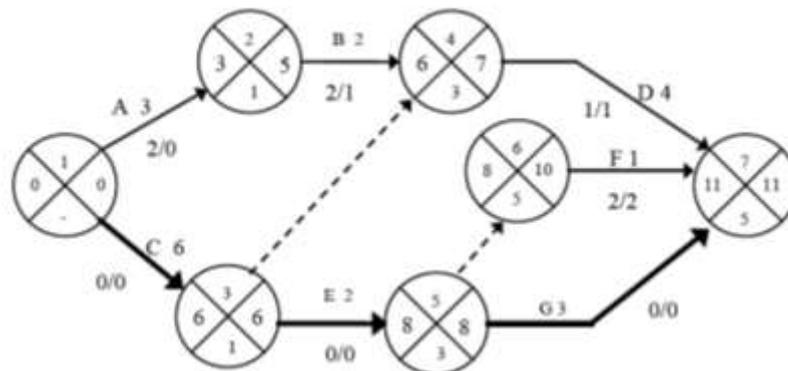
Общий (полный) резерв времени TF (Total Float) – промежуток времени, на который можно задержать начало работы или увеличить ее длительность без изменения срока завершения проекта

$$TF = LF - EF = LF - (ES + T) = LS - ES.$$

Частный (свободный) резерв времени FF (Free Float) – промежуток времени, на который можно задержать начало работы, или увеличить ее длительность без изменения раннего начала последующих работ.

Частный резерв находят как разность между ранним началом последующей работы и ранним окончанием рассматриваемой

$$FFI - J = ESJ - K - EFI - J.$$



Окончательные результаты расчета сетевого графика методом критического пути

Критический путь проходит по работам C, E и G и составляет 11 дней. При этом работа A не имеет частного (свободного) резерва времени, ее задержка приведет к срыву сроков начала последующей работы B.

Работа	Код работы	T	ES	EF (ES+T)	LS (LF-T)	LF	TF (LF-EF)	FF (ESj-EFi)	Отметка КП
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A	1 - 2	3	0	0+3=3	5-3=2	5	5-3=2	3-3=0	
C	1 - 3	6	0	0+6=6	6-6=0	6	6-6=0	6-6=0	+
B	2 - 4	2	3	2+3=5	7-2=5	7	7-5=2	6-5=1	
	3 - 4	0	6	0+6=6	7-0=7	7	7-6=1	6-6=0	
E	3 - 5	2	6	2+6=8	8-2=6	8	8-8=0	8-8=0	+
D	4 - 7	4	6	4+6=10	11-4=7	11	11-10=1	11-10=1	
	5 - 6	0	8	0+8=8	10-0=10	10	10-8=2	8-8=0	
G	5 - 7	3	8	3+8=11	11-3=8	11	11-11=0	11-11=0	+
F	6 - 7	1	8	1+8=9	11-1=10	11	11-9=2	11-9=2	

Расчет сетевого графика методом СРМ табличным способом

Работы С, Е и G не имеют резервов времени, следовательно, они лежат на критическом пути проекта. Частный резерв работы не может быть больше общего и показывает тот резерв, который есть в распоряжении менеджера, чтобы не сорвать начало работ смежников. Если у работы и частный, и общий резерв времени равны нулю, то такие работы являются критическими, и их совокупность образует критический путь. В сетевом графике может быть несколько критических путей, но все они должны начинаться в исходном событии графика и без разрывов завершаться в конечном событии.

Расчет сетевого графика методом PERT

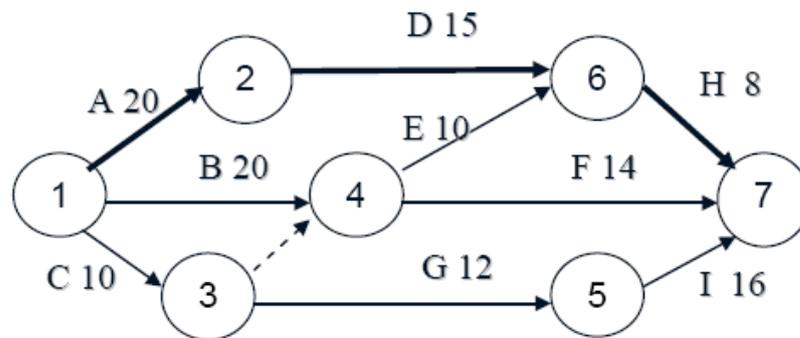
Рассмотрим применение метода PERT на примере следующего проекта:

Оценка длительности операций проекта

Операция	Предшествующая операция	Оптимистическая оценка O	Наиболее вероятная оценка M	Пессимистическая оценка P
A	–	10	22	22
B	–	20	20	20
C	–	4	10	16
D	A	2	14	32
E	B,C	8	8	20
F	B,C	8	14	20
G	C	2	12	22
H	D,E	2	8	14
I	G	6	15	30

Расчет ожидаемого времени завершения работ, дисперсии и среднеквадратического отклонения

Операция	Ожидаемое время T_e	Дисперсия σ^2	Среднеквадратическое отклонение σ
A	20	4	2
B	20	0	0
C	10	4	2
D	15	25	5
E	10	4	2
F	14	4	2
G	12	11,11	3,33
H	8	4	2
I	16	16	4



Модель проекта

Продолжительность критического пути $T_e = T_A + T_D + T_H = 20 + 15 + 8 = 43$ дня.

Дисперсия критического пути $\Sigma\sigma^2 = 4 + 25 + 4 = 33$.

Среднеквадратическое отклонение $\sigma = \sqrt{\Sigma\sigma^2} = 5,75$.

Стандартное отклонение можно использовать для иллюстрации степени неопределенности выполнения проекта за время T_e .



В пределах одного стандартного отклонения с обеих сторон от T_E длительность выполнения проекта может меняться от 37,25 до 48,75 ед. времени.

Вероятность этого равна 0,6827 (площадь под кривой в границах $+\sigma T_E, -\sigma T_E$). Вероятность окончания проекта между 25,75 и 60,25 (три стандартных отклонения по обе стороны от T_E) равна 0,9973.

Для того чтобы найти вероятность завершения проекта к определенному моменту времени или в определенном временном промежутке, требуется изменить масштаб нормального распределения длительности выполнения проекта таким образом, чтобы привести его к стандартному нормальному распределению. Искомая вероятность может быть получена из стандартного нормального распределения на основании следующего соотношения:

$$Z = \frac{\text{Планируемая длительность } (T_s) - \text{Ожидаемая длительность } (T_E)}{\text{Среднеквадратическое отклонение } (\sigma)}$$

Допустим, необходимо узнать вероятность завершения проекта за 50 дней. Критический путь проекта состоит из работ А, D и H и равен 43 дням, дисперсия этих работ $4 + 25 + 4 = 33$, а среднеквадратическое отклонение $\sigma = \sqrt{33} = 5,75$. Тогда $Z = (50 - 43) / 5,75 = 1,22$. Вероятность, соответствующая значению $Z = 1,22$, составляет 0,8888. Значит, вероятность завершения критического пути за 50 дней с момента начала проекта равна 88,88 %.

Можно решить обратную задачу – какой предельный конечный срок соответствует заданному уровню вероятности завершения проекта. Допустим, что необходимо определить, какой предельный конечный срок соответствует 95%-ному уровню вероятности завершения проекта.

1. Находим значение Z , соответствующее вероятности 0,95. $Z = 1,645$.

2. Решив уравнение относительно T_s , определяем:

$$T_s = 43 + 1,645 \times 5,75 = 52,45 \text{ дня.}$$

Итак, 95%-ному уровню вероятности завершения проекта соответствует срок в 52,45 дня. Можно также проанализировать, какова вероятность завершения некритического пути к предельному конечному сроку.

Рассмотрим, например, некритический путь

$$C - G - I,$$

продолжительность которого

$$10 + 12 + 16 = 38 \text{ дней,}$$

общая дисперсия

$$31,11, \text{ а } \sigma = 5,58. Z = (50 - 38) / 5,58 = 2,15.$$

Некритический путь обладает 98,4%-ной вероятностью завершения к предельному конечному сроку. Какова вероятность того, что некритический путь C – G – I задержит проект?

T_s теперь равна критическому времени проекта. Тогда

$$Z = (43 - 38) / 5,58 = 0,896.$$

Данному значению Z соответствует 0,816 – вероятность завершения пути в срок и $1 - 0,816 = 0,184$ – вероятность задержки проекта.

Результаты решения задачи

Но- мер	Показатель	Ед. изм.	Показа- тель
1	Чистый доход	тыс. р.	40 000
2	Чистый дисконтированный доход	тыс. р.	3738,6
3	Индекс доходности затрат		2,11
4	Индекс доходности дисконтированных затрат		1,18
5	Внутренняя норма доходности	%	23,08
6	Срок окупаемости	лет	6,63
7	Срок окупаемости с учётом дисконтирования	лет	8,94

Отчет по проекту на период 7

Окончание по статусу	ПУ	Операция	Т	BCWS	Фактическая стоимость и освоенный объем								Пересмотренные оценки стоимости завершения										Е А С			
												ACWP														
					0	1	2	3	4	5	6	7	BCWP	8	9	10	11	12	13	14	15					
Завершена	1	O1	3	10	3	4	5					12											12			
							10						10													
В процессе	2	O2	5	26				6		7	7	20	6										26			
								13				13														
В процессе	2	O3	5	40				8	5	8	10	31	12										43			
								20				20														
В процессе	3	O4	6	36				10	6	6	9	31	10	4									45			
								12	6	7	8	33														
Завершена	1	O5	2	18				2	16			18											18			
									18			18														
Не начинали	3	O6	4	24															7	7	7	7			28	
Не начинали	1	O7	4	12																				14		14
Не начинали	1	O8	2	22																					22	22
ACWP общая					3	4	5	26	27	21	26			28	11	7	7	7	14	0	22					
Кумулятивная ACWP общая					3	7	12	38	65	86	112			140	151	158	165	172	186	186	208	208				
BCWP общая					0	0	10	45	24	7	8	Изменение стоимости CV = 112 - 94 = 18														
Кумулятивная BCWP общая					0	0	10	55	79	86	94	Изменение графика (сроков) SV = 123 - 94 = 29														

Рис. 14 Статус проекта

Отчет о сворачивании проекта по периоду 7

Проект $CV = 112 - 94 = 18$; $SV = 123 - 94 = 29$; $BCWS_n = 188$; $EAC = 208$; $VAC = 20$

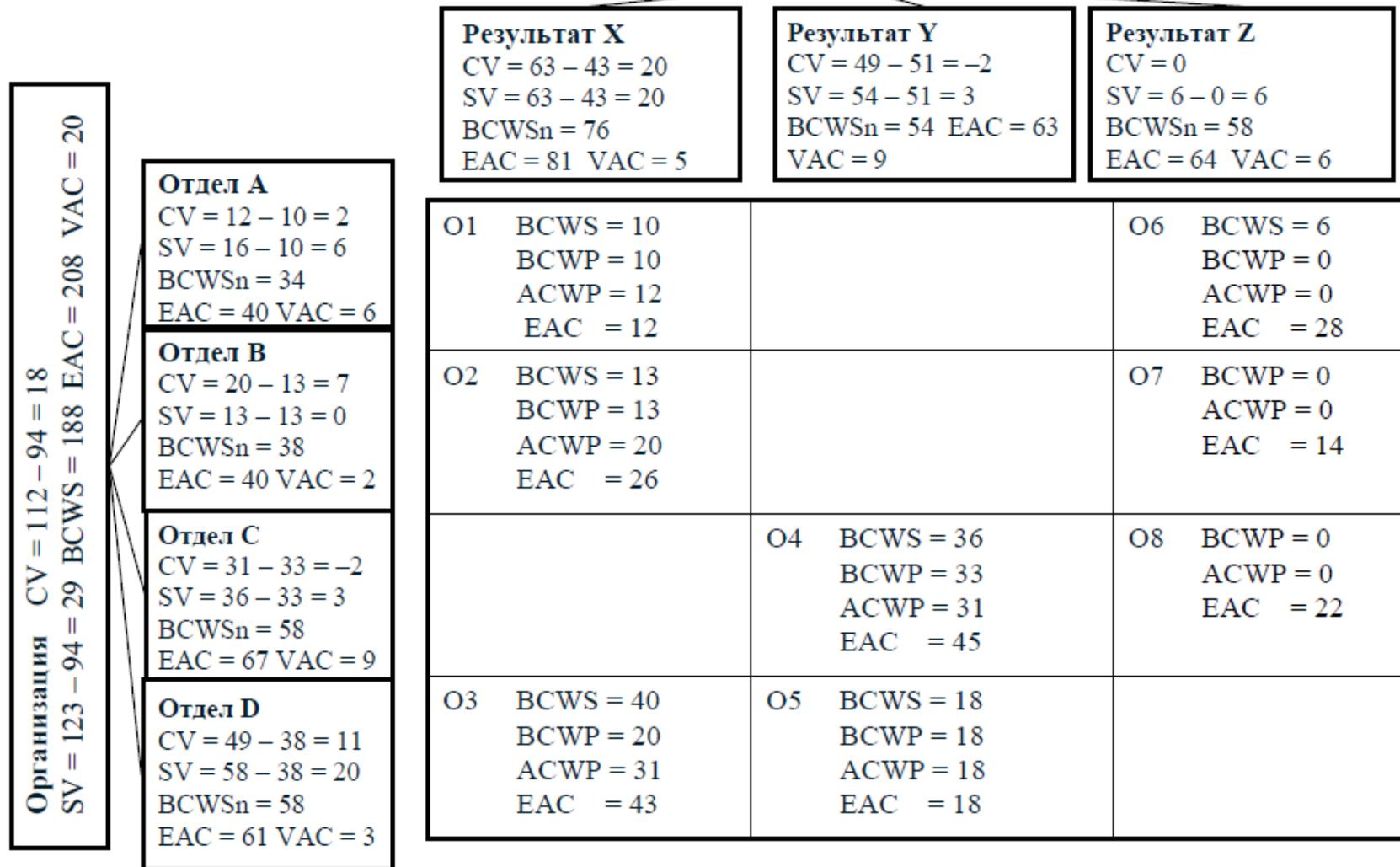


Рис. 15. Форма отчета

