

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Севастопольский государственный университет»**

Институт информационных технологий

СЕТЕВОЕ И КАЛЕНДАРНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

**Методические указания
к лабораторной работе №2
по дисциплине
“Управление IT-проектами”
для студентов специальности 09.03.02 –
"Информационные системы и технологии"
всех форм обучения**

**Севастополь
2024**

1. **Цель работы:** получение навыков составления сетевого и календарного плана работ, графиков загрузки трудовых ресурсов, поиска перегруженности трудовых ресурсов.

2. ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Сетевое планирование и управление (СПУ) – это графическое представление комплекса работ, ориентированное на достижение конечной цели. Сетевые графики позволяют наглядно представить весь комплекс работ и их характеристики во время планирования и исполнения какого-либо проекта, и поэтому их иногда называют сетевыми моделями.

Организация работ на основе метода СПУ включают основные стадии:

- 1) формирование полного перечня работ, отражающего их взаимосвязи и технологическую последовательность, которые предстоит выполнить для достижения поставленной конечной цели;
- 2) построение структурного плана – графика и нумерация событий.
- 3) определение ожидаемого времени выполнения работ и расчет параметров сетевого графика;
- 4) оптимизация сетевого графика, т.е. выбор наилучшего варианта организации работ (в настоящее время наиболее полно разработаны и чаще всего применяются способы оптимизации сетевых графиков по времени, т.е. улучшение графика осуществляется с целью, сокращения сроков выполнения намеченного комплекса работ);
- 5) разработка сетевого графика, отражающего весь комплекс работ в их взаимосвязи и определенной технологической последовательности, которые предшествуют завершающему событию (т.е. окончанию всего объема работ);
- 6) календаризация графика;
- 7) оперативное управление и контроль за ходом выполнения работ, предусмотренных сетевым графиком, – это стадия непосредственного руководства работами на основе информации о состоянии дел на каждом отдельном участке в тот или иной период времени.

1.1. Понятия и элементы сетевого графика.

Сетевые графики основаны на использовании **двух элементов** графического изображения:

- **безразмерных стрелок**, обозначающих **работы** (процессы);
- **кружков** (или других геометрических фигур), обозначающих результаты выполнения одной или нескольких работ. Эти результаты называются **событиями**.

Под термином **работа** в сетевом графике понимают **любой производственный процесс, требующий затрат труда, времени и ресурсов**.

Это **действительные** работы.

Работами условились называть и процессы, **не требующие затрат ни времени, ни ресурсов**. Это так называемые **зависимости**, или **фиктивные работы**. Они показывают, что какое-то событие не может совершиваться раньше какого-либо другого события. На сетевых графиках работы изображаются обычно **прямыми со стрелками**, направленными в сторону завершающего события. **Действительные** работы изображаются **сплошными линиями** со стрелками, а **фиктивные – пунктирными**.

Другим элементом сетевого графика является **событие**, которое выражает собой результат какого либо производственного процесса. **Событие** совершается (наступает) тогда, когда закончены все предшествующие ему работы. Событие обладает свойством «сшивания» предыдущих работ с последующими.

Под событием подразумевают свершение какого-либо факта, который соответствует окончанию и одновременно возможности начала одной или нескольких работ.

Каждое событие сети получает свой номер. Нумерация событий начинается с определения **исходного события** сети, ему обычно присваивается номер **1 или 0**.

Исходным событием называется такое событие, которое не имеет предшествующих работ и событий, т.е. является исходным для начала всего комплекса работ, изображаемого данным

сетевым графиком.

Затем определяется завершающее событие сети, которому присваивается номер, равный количеству событий в сети.

Завершающим событием называется такое событие, за которым не следует никаких работ и событий, которое характеризует конечную цель всего комплекса работ.

Начальным и конечным событием каждой отдельной работы называются соответственно такие события, которые данная работа связывает. Они нумеруются так, чтобы начальное событие каждой работы имело номер, меньший номера конечного события той же работы. **Работу в сетевом графике принято обозначать двумя цифрами**, первая из которых показывает номер начального события, а вторая — номер конечного события. **Например**, 4-е и 6-е события связывает **работа (4, 6)**.

Путем в сетевом графике, называется какая-либо **непрерывная последовательность работ (стрелок)**, от **исходного до завершающего события графика**.

Длина (продолжительность) пути равна сумме продолжительностей **составляющих его работ**. Продолжительность пути выражается в единицах времени.

Путь, имеющий наибольшую продолжительность, — **критический путь**.

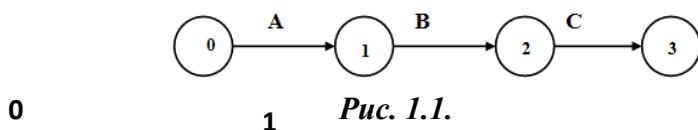
Работы и события, лежащие на критическом пути, называются соответственно **критическими работами и критическими событиями**.

Критический путь сети **на графике изображается жирной линией**.

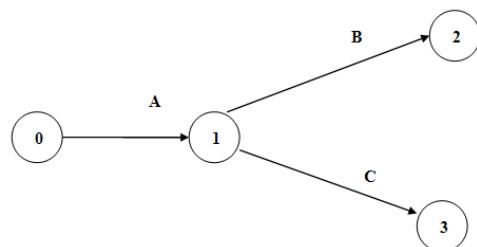
Критический путь служит основой для оптимизации программы работ, т.к. для минимизации срока выполнения всего комплекса работ достаточно сократить только сроки выполнения критических работ.

При построении структурного плана сетевого графика необходимо соблюдать следующие правила:

Правило 1. Если работы А, В и С выполняются последовательно, то на графике они изображаются как показано на рис.1.2.



Правило 2. Если для работ В и С, выполняемых параллельно, необходим результат работы А, то это изображается как на рис. 1.2.



Правило 3. Если для выполнения работы С необходим результат работ А и В, то это изображается как на рис. 1.3.

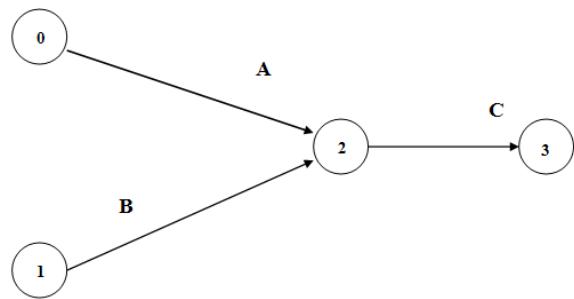


Рис. 1.3.

Правило 4. Если n работ A_1, A_2, \dots, A_n начинаются и заканчиваются одним и тем же событием, то для того, чтобы эти работы имели разные коды, вводится $n-1$ фиктивная работа, как на рисунке 1.4.

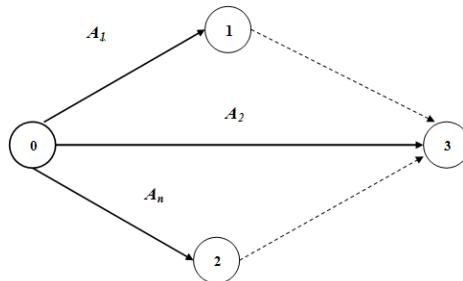


Рис. 1.4.

Правило 5. Если работа **C** следует за двумя параллельными работами **A** и **B**, а работа **D** следует только за работой **B**, то такая ситуация изображается как на рисунке 1.5.

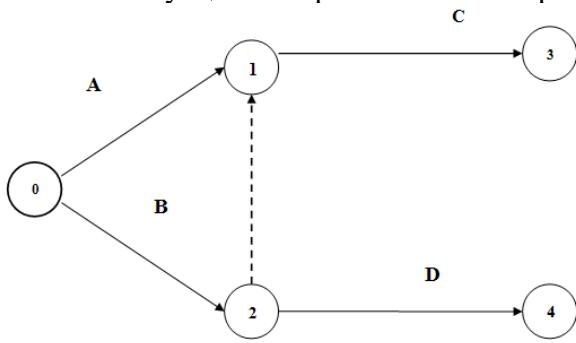


Рис. 1.5.

Правило 6. Не должно быть замкнутых контуров, как на рисунке 1.6.

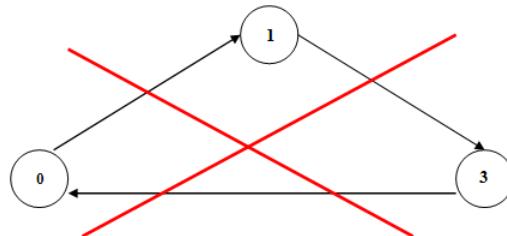


Рис. 1.6.

Правило 7. Каждое событие, за исключением исходного и завершающего, должно иметь не менее одной предшествующей и одной последующей работы.

1.2. Показатели для расчета сетевого графика.

Для составленного сетевого графика рассчитывается **ряд показателей**, характеризующих временные параметры каждого события и каждой работы. Такими показателями являются, прежде всего, сроки наступления (свершения) события.

Ранний срок свершения события – t^P_i – определяет календарную дату наиболее раннего из возможных сроков выполнения предшествующих ему работ и определяется величиной наиболее

длительного пути, от исходного до рассматриваемого события.

Расчет ранних сроков осуществления событий выполняют последовательно, начиная от исходного события, для которого ранний срок осуществления принимается равным – нулю.

Ранний срок наступления события, которое имеет одну предыдущую работу, равняется сумме раннего срока осуществления начального события этой работы и ее длительности. Для определения раннего срока осуществления события, которое имеет несколько предыдущих работ, необходимо к ранним срокам осуществления начальных событий этих работ прибавить их длительность и из полученных результатов выбрать максимальный

Поздний срок свершения события – t''_i – определяет календарную дату наиболее позднего из допустимых сроков выполнения предшествующих ему работ. Если установлен срок свершения завершающего события, являющегося результатом всего комплекса проводимых работ, то каждое промежуточное событие должно наступить не позже этого срока. Он является предельно допустимым сроком свершения события.

Расчет поздних сроков осуществления событий выполняется последовательно, начиная с завершающего события, для которого поздний срок осуществления принимают равным – раннему сроку его осуществления. Поздний срок осуществления события, которое имеет одну последующую работу, равняется разнице между поздним сроком осуществления конечного события этой работы и её длительностью. Если же событие имеет несколько последующих работ, то необходимо выполнить отмеченную выше операцию для каждой из этих работ и из полученных результатов выбрать минимальный

Ранний срок начала работы (или раннее начало) – самый ранний из всех возможных сроков начала работы. Ранний срок начала работы, равняется раннему сроку осуществления начального события этой работы.

Ранний срок окончания работы (или раннее окончание) – самый ранний из возможных сроков окончания работы. Ранний срок окончания работы равняется сумме раннего срока осуществления начального события этой работы и её длительности.

Поздний срок начала работы (или позднее начало работы) – самый поздний срок начала работы, при котором общий срок окончания всех работ не изменяется. Поздний срок начала работы равняется разнице между поздним сроком осуществления конечного события этой работы и ее длительностью.

Поздний срок окончания работы (или позднее окончание работы) – самый поздний срок окончания работы равняется позднему сроку осуществления конечного события этой работы.

Исходя из сроков совершения событий, рассчитывают такие сроки начала и окончания работ:

t_{i-j}^{ph} – раннее начало работы;

t_{i-j}^{nh} – позднее начало работы;

t_{i-j}^{po} – раннее окончание работы;

t_{i-j}^{no} – позднее окончание работы.

Зная самый поздний и самый ранний сроки совершения событий, определяют резерв времени наступления событий – R_i . Он определяется как разность между самым поздним и самым ранним сроком наступления событий. Резервы времени для событий показывают, на какой предельно допустимый период времени может задержаться совершение того или иного события, не вызывая срыва срока совершения завершающего события на графике. Разумеется, события, находящиеся на критическом пути, не имеют резервов времени.

Различают следующие разновидности резервов времени для работ.

Полный (общий) резерв времени (R_{i-j}) – максимальное время, на которое можно увеличить длительность данной работы или задержать начало её выполнения, не изменяя при этом срока выполнения всей разработки. Полный резерв времени работы равняется разнице позднего и раннего сроков начала работы, или разнице позднего и раннего сроков окончания работы.

Свободный резерв времени – это запас времени, которым можно располагать при выполнении данной работы в предположении, что предшествующие и последующие этой работе события свершаются в самые ранние сроки. Другими словами, это разница между самым ранним сроком свершения последующего работе события и суммой самого раннего срока свершения предшествующего события и продолжительностью работы.

Также рассчитывается и продолжительность (длительность) критического пути – t_{Lkp} .

Критический путь – это наиболее длительный путь, который проходит от начального к завершающему событию. Он определяет длительность выполнения всего комплекса разработки и равняется сумме продолжительностей всех расположенных на нем работ. Резервы времени работ и событий, которые находятся на критическом пути, равняются нулю.

2. ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Пример 2.1. Последовательность и код работ проекта представлены в таблице 1.1. Найти критический путь.

Таблица 1.1

Исходные данные

Код работ $i-j$	Длительность работ $ti-j$
0-1	2
1-2	1
1-3	1
1-10	2
2-4	2
3-5	1
3-6	1
3-9	1
4-10	1
5-7	3
6-9	2
7-8	3
8-9	1
9-10	1
10-11	1
11-12	3

Решение:

<i>i</i>	<i>t^p</i>	<i>tⁿ</i>	<i>Ri(3-2)</i>	Код работ <i>i-j</i>	Длительность <i>b</i>	<i>ti-j^{p.n.}(2)</i>	<i>ti-j^{p.o.}(7+ДИ)</i>	<i>ti-j^{n.u.}(3-ДИ)</i>	<i>ti-j^{n.o.}</i>	Резерв <i>Ri-j</i>
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	15
0	0	0	0	0-1	2	0 →	2	0	2	0
1	2	2	0	1-2	1	2	3	8	9	6
	2	2		1-3	1	2	3	2	3	0
	2	2		1-10	2	2	4	10	12	8
2	3	9	6	2-4	2	3	5	9	11	6
3	3	3	0	3-5	1	3	4	3	4	0
	3	3		3-6	1	3	4	8	9	5
	3	3		3-9	1	3	6	10	11	5
4	5	11	6	4-10	1	5	6	11	12	6
5	4	4	0	5-7	3	4	7	4	7	0
6	4	9	5	6-9	2	4	6	9	11	5
7	7	7	0	7-8	3	7	10	7	10	0
8	10	10	0	8-9	1	10	11	10	11	0
9	11	11	0	9-10	1	11	12	11	12	0
10	12	12	0	10-11	1	12	13	12	13	0
11	13	13	0	11-12	3	13	16	13	16	0
12	16	16		12						

*Ранний срок свершения события – *t^p_i**

Расчет ранних сроков осуществления событий выполняют последовательно, начиная от исходного события, для которого ранний срок осуществления принимается равным – нулю.

Ранний срок наступления события, которое имеет *одну предыдущую работу*, равняется сумме раннего срока осуществления начального события этой работы и ее длительности. Для определения раннего срока осуществления события, которое имеет *несколько предыдущих работ*, необходимо к ранним срокам осуществления начальных событий этих работ прибавить их длительность и из полученных результатов выбрать *максимальный*

*Поздний срок свершения события – *tⁿ_i**

Расчет поздних сроков осуществления событий выполняется последовательно, начиная с завершающего события, для которого поздний срок осуществления принимают равным – раннему сроку его осуществления. Поздний срок осуществления события, которое имеет одну последующую работу, равняется разнице между поздним сроком осуществления конечного события этой работы и её длительностью. Если же событие имеет *несколько последующих работ*, то необходимо выполнить отмеченную выше операцию для каждой из этих работ и из полученных результатов выбрать *минимальный*

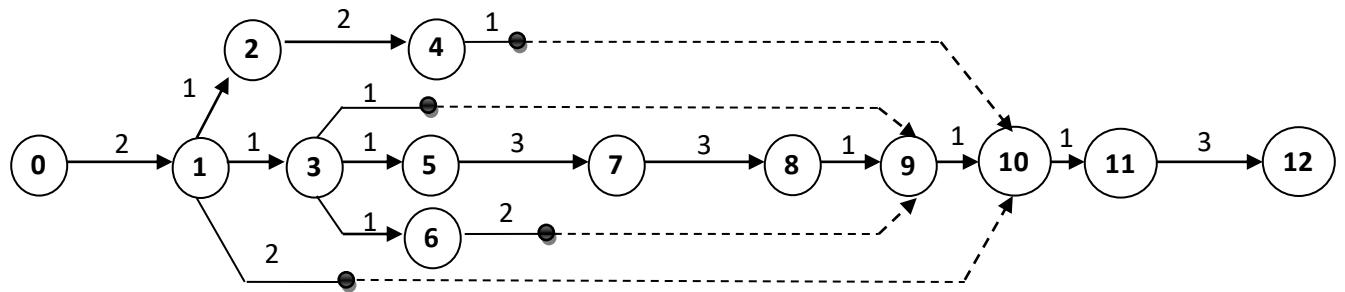
Ранний срок начала работы, равняется **раннему сроку** осуществления **начального события** этой работы.

Ранний срок окончания работы равняется **сумме раннего срока** осуществления **начального события** этой работы и её **длительности**. (*t^p+дл*)

Поздний срок начала работы равняется **разнице** между **поздним сроком** осуществления **конечного события** этой работы и ее **длительностью**. (*tⁿ-дл*)

Поздний срок окончания работы равняется **позднему сроку осуществления конечного события** этой работы.

$$t_{L kp} = 2 + 1 + 1 + 3 + 3 + 1 + 1 + 1 + 3 = 16 \text{ (дней).}$$



2.2. Расчет и составление сетевого графика

Пример 2. Составить проект *Внедрение бухгалтерской системы* для небольшой бухгалтерии, содержащей порядка 10 рабочих мест.

Этап 1. Составление перечня работ

В результате анализа выделяем перечень работ по проекту и оцениваем их длительность в днях. Результаты заносим в табл.2.2.

Таблица 2.2.

№	Название события	Длительность
1	Начало проекта	1
2	Выбор системы	15
3	Приобретение программного обеспечения	7
4	Составление проекта сети	7
5	Приобретение компьютеров и сетевого оборудования	15
6	Обучение администратора и програмиста	30
7	Монтаж локальной сети	20
8	Установка ПО на компьютеры	5
9	Установка сетевого ПО, настройка сети	25
10	Ввод начальных данных в информационную базу	40
11	Обучение персонала	30
12	Передача в эксплуатацию	5
13	Конец проекта	-

Этап 2. Определение взаимосвязей между событиями

Для каждого события из табл.2.1 требуется установить номера тех событий, до окончания которых оно не может быть начата. Результат заносится в табл.2.3.

Таблица 2.3

№	Предшественники	Название события
1	-	Начало проекта
2	1	Выбор системы

3	2 Выбор системы	Приобретение программного обеспечения
4	2 Выбор системы	Составление проекта сети
5	2 Выбор системы	Приобретение компьютеров и сетевого оборудования
6	4 Составление проекта сети	Обучение администратора и программиста
7	4; 5 4. Составление проекта сети 5. Приобретение компьютеров и сетевого оборудования	Монтаж локальной сети
8	3; 5 3. Приобретение программного обеспечения 5. Приобретение программного обеспечения	Установка ПО на компьютеры
9	6; 7; 8 6. Обучение администратора и программиста 7. Монтаж локальной сети 8. Установка ПО на компьютеры	Установка сетевого ПО, настройка сети
10	9 Установка сетевого ПО, настройка сети	
11	9 Установка сетевого ПО, настройка сети	
12	10; 11 Ввод начальных данных в информационную базу Обучение персонала	Передача в эксплуатацию
13	-	Конец проекта

Этап 3. Составление графика работ

Каждая из работ табл.2.3 на сетевом графике обозначается кружком, в который заносится ее номер. Кружки соединяются стрелками. Стрелка соответствует одному из чисел столбца *Предшественники* и соединяет работу-предшественник с работой-последователем. Результат изображен на рис.2.1.

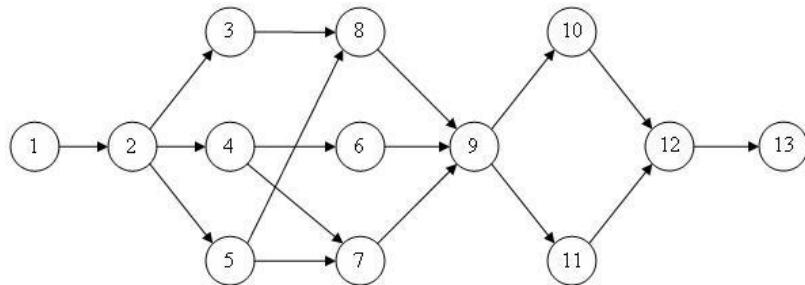


Рис. 2.1. График проекта внедрения бухгалтерской системы.

Этап 4. Вычисление показателей для расчета сетевого графика

В соответствии со схемой, приведенной на рис.2.1 вычисляем основные показатели:

Исходные данные

Код работ $i-j$	Длительность работ $ti-j$
1-2	1
2-3	15
2-4	15
2-5	15
3-8	7
4-6	7
4-7	7
5-7	15
5-8	15
6-9	30
7-9	20
8-9	5
9-10	25
9-11	25
10-12	40
11-12	30
12-13	5

Решение:

i	t^p (max)	t^n (min)	Ri (3-2)	Код работ $i-j$	Длительность работ $ti-j$	$ti-j^{p,n}$	$ti-j^{p,o}$	$ti-j^{n,n}$	$ti-j^{n,o}$	Резерв $Ri-j$ (10-8)
1	2	3	4	5	Код работ $i-j$					15
1	0	0	0	1-2	1	0	0	0	0	0
2	1	1 (26,1,3)	0	2-3	15	1	16	26	41	25
				2-4	15	1	16	1	16	0
				2-5	15	1	16	3	18	2
3	16	41	25	3-8	7	16	23	41	48	25
4	16	16 (16,26)	0	4-6	7	16	23	16	23	0
				4-7	7	16	23	26	33	10
5	16	18 (33,18)	2	5-7	15	16	31	18	33	2
				5-8	15	16	31	33	48	17
6	23	23	0	6-9	30	23	53	23	53	0
7	31 (23,31)	33	2	7-9	20	31	51	33	53	2
8	31 (31,23)	48	17	8-9	5	31	36	48	53	17
9	53 (53,51, 36)	53 (53,63)	0	9-10	25	53	78	53	78	0
				9-11	25	53	78	63	88	10
10	78	78	0	10-12	40	78	118	78	118	0
11	78	88	10	11-12	30	78	108	88	118	10
12	118 (118,10 8)	118	0	12-13	5	118	123	118	123	0
13	123	123		13	-	123				

Ранний срок начала работы, равняется **раннему сроку** осуществления **начального события** этой работы.

Ранний срок окончания работы равняется **сумме раннего срока** осуществления **начального события** этой работы и её **длительности**. ($t^p + \text{дл}$)

Поздний срок начала работы равняется **разнице** между **поздним сроком** осуществления **конечного события** этой работы и ее **длительностью**. ($t^n - \text{дл}$)

Поздний срок окончания работы равняется **позднему сроку** осуществления **конечного события** этой работы.

2.2. Составление календарного плана

Пример 2. Составить календарный план, исходя из полученных данных примера 1.

Календарный план будет строиться для разработанного в ходе предыдущего задания проекта *Внедрение бухгалтерской системы*.

Для составления календарного плана нам понадобятся:

- 1) дата начала проекта;
- 2) список участников проекта и их распределение по работам.

В качестве даты начала проекта используем 7.01 – понедельник. Распределение исполнителей по работам приведено в табл.2.3.

Таблица 2.3.

№	Название события	Исполнители
1	Начало проекта	-
2	Выбор системы	Главбух Администратор
3	Приобретение программного обеспечения	Главбух Программист
4	Составление проекта сети	Администратор Техник
5	Приобретение компьютеров и сетевого оборудования	Программист Техник
6	Обучение администратора и программиста	Администратор Программист
7	Монтаж локальной сети	Техник
8	Установка ПО на компьютеры	Программист
9	Установка сетевого ПО, настройка сети	Администратор Программист
10	Ввод начальных данных в информационную базу	Главбух Бухгалтер Программист
11	Обучение персонала	Главбух Бухгалтер Администратор Программист
12	Передача в эксплуатацию	Главбух Администратор Программист Техник
13	Конец проекта	-

Этап 1. Планирование работ

Пусть работа началась 7 января года (07.01), тогда раннее окончание рассчитывается как: ранее начало + длительность работ, следовательно, в нашем случае (для работы 2-3) раннее окончание будет равно: $07.01 + 15 - 1 = 22.01$. Таким же образом рассчитываются и остальные значения.

Ранний срок начала следующей работы, которая имеет **одну** предыдущую работу, равняется раннему **сроку окончания предыдущей работы**.

Ранний срок начала работы, которая имеет **несколько предыдущих** работ, равняется **максимальному** из ранних сроков окончания предыдущих работ. Например, работа 4_7 заканчивается 29.01, а 5_7 – 06.02, следовательно, работа 7_9 будет начинаться $06.02 + 1$ день = 07.02.

Далее необходимо найти поздний срок начала работ и поздний срок окончания работ.

Т.к. работа 12-13 по ранним срокам заканчивается 09.05, следовательно, по поздним срокам она также будет заканчиваться 09.05. Расчет поздних сроков начала работ и поздних сроков окончания работ производится **снизу вверх**. Если все рассчитано правильно, то поздний срок начала работ будет равняться раннему сроку начала работ (для рассматриваемого примера – 07.01) и поздний срок окончания работ = раннему сроку окончанию работ (07.01).

Поздний срок начала работы равняется разнице между **поздним сроком окончания** этой работы и ее **длительностью**.

Поздний срок окончания работы, которая имеет **одну** следующую работу, равняется **позднему сроку начала следующей работы**.

Если работа имеет **несколько последующих** работ, то поздний срок окончания работы будет равняться **наименьшему** из поздних сроков начала этих работ. Исходя из рассматриваемого примера, работа 9_10 (по поздним срокам начала работы) начинается – 01.03, 9_11 – 11.03, следовательно, позднее окончание работы 8_9 = 01.03 – 1 день = 28.02.

После нахождения вышеуказанных показателей рассчитывается резерв времени. Он равен разнице позднего и раннего сроков начала работы или разнице позднего и раннего сроков окончания работ.

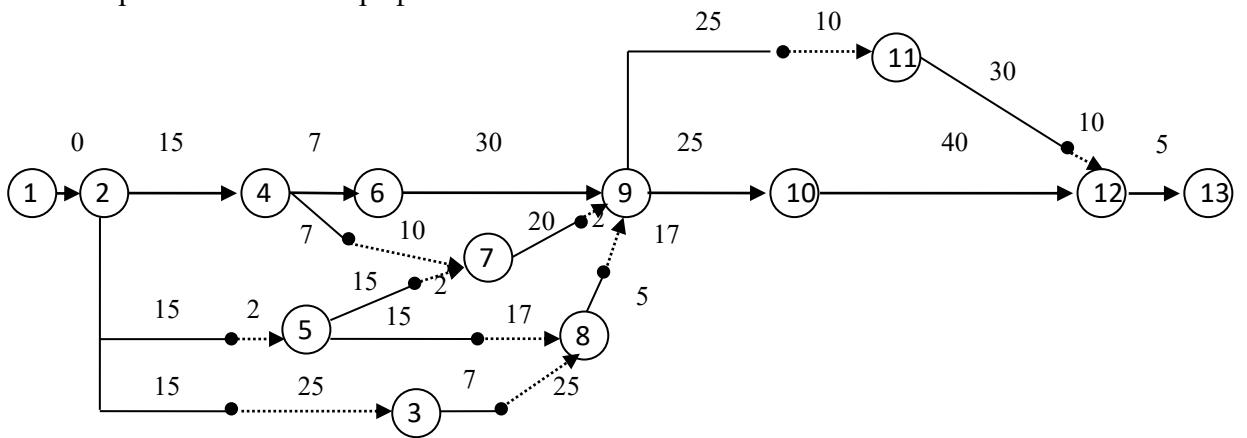
Код работ	Длительность работ	Календарные сроки раннего выполнения работ		Календарные сроки позднего выполнения работ		Резерв (6-4)
		начало	окончание	начало	окончание	
1	2	3	4	5	6	7
1-2	1	07.01	07.01	07.01	07.01	0
2-3	15	08.01	22.01	02.02	16.02	25
2-4	15	08.01	22.01	08.01	22.01	0
2-5	15	08.01	22.01	10.01	24.01	2
3-8	7	23.01	29.01	17.02	23.02	25
4-6	7	23.01	29.01	23.01	29.01	0
4-7	7	23.01	29.01	02.02	08.02	10
5-7	15	23.01	06.02	25.01	08.02	2
5-8	15	23.01	06.02	09.02	23.02	17
6-9	30	30.01	28.02	30.01	28.02	0
7-9	20	07.02	26.02	09.02	28.02	2
8-9	5	07.02	11.02	24.02	28.02	17
9-10	25	01.03	25.03	01.03	25.03	0
9-11	25	01.03	25.03	11.03	04.04	10
10-12	40	26.03	04.05	26.03	04.05	0

11-12	30	26.03	24.04	05.04	04.05	10
12-13	5	05.05	09.05	05.05	09.05	0

Общая длительность = 123 дня (07.01.2013+09.05.2013+1)

i	t^p (max)	t^n (min)	Ri (3-2)	Код работ i-j	Длительность работ ii-j	$ti-j^{p,n}$	$ti-j^{n,o}$ (7+ДЛ)	$ti-j^{n,n}$ (3-ДЛ)	$ti-j^{n,o}$	Календарные сроки раннего выполнения работ		Календарные сроки позднего выполнения работ		Резерв $Ri-j$ (10-8)
										начало	окончание	начало	окончание	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	0	0	0	1-2	1	0	0	0	0	07.01	07.01	07.01	07.01	0
2	0	0	0	2-3	15	0	15	25	40	08.01	22.01	02.02	16.02	25
2	0	0	0	2-4	15	0	15	0	15	08.01	22.01	08.01	22.01	0
2	0	0	0	2-5	15	0	15	2	17	08.01	22.01	10.01	24.01	2
3	15	40	2 5	3-8	7	15	22	40	47	23.01	29.01	17.02	23.02	25
4	15	15	0	4-6	7	15	22	15	22	23.01	29.01	23.01	29.01	0
4	15	15	0	4-7	7	15	22	25	32	23.01	29.01	02.02	08.02	10
5	15	17	2	5-7	15	15	30	17	32	23.01	06.02	25.01	08.02	2
5	15	17	2	5-8	15	15	30	32	47	23.01	06.02	09.02	23.02	17
6	22	22	0	6-9	30	22	52	22	52	30.01	28.02	30.01	28.02	0
7	30	32	2	7-9	20	30	50	32	52	07.02	26.02	09.02	28.02	2
8	30	47	1 7	8-9	5	30	35	47	52	07.02	11.02	24.02	28.02	17
9	52	52	0	9-10	25	52	77	52	77	01.03	25.03	01.03	25.03	0
9	52	52	0	9-11	25	52	77	62	87	01.03	25.03	11.03	04.04	10
10	77	77	0	10-12	40	77	117	77	11 7	26.03	04.05	26.03	04.05	0
11	77	87	1 0	11-12	30	77	107	87	11 7	26.03	24.04	05.04	04.05	10
12	11 7	11 7	0	12-13	5	11 7	122	117	12 2	05.05	09.05	05.05	09.05	0
13	12 2	12 2	0	13	-	12 2								

Построение сетевого графика:



Далее рассчитывается критический путь:

Работы, резервы которых равняются 0, принадлежат к критическому пути.

Критический путь – это наиболее длительный путь, который проходит от начального к завершающему событию. Он определяет длительность выполнения всего

комплекса разработки и равняется сумме продолжительностей всех расположенных на нем работ. Резервы времени работ и событий, которые находятся на критическом пути, равняются **нулю**.

$$t_{\text{кр}} = 1 + 15 + 7 + 30 + 25 + 40 + 5 = \underline{\underline{123 \text{ дня}}}$$

Задания для самостоятельного выполнения

Пример 1. Составить календарный план для проекта, длительность работ которого представлена в табл.2.1.

Исходные данные

Код работ	Длительность работ
1-2	1
1-3	1
1-10	2
2-4	2
3-5	1
3-6	1
3-9	1
4-10	1
5-7	3
6-9	2
7-8	3
8-9	1
9-10	1
10-11	1
11-12	3

Считать датой начала проекта текущую календарную дату и использовать стандартный рабочий календарь с пятидневной рабочей неделей, учитывающий официальные праздничные дни.

Пример 2. Составить календарный план для проекта, длительность работ которого представлена в табл.2.2.

Таблица 2.2

Код работы	Длительность работ
0-1	4
0-2	1
1-2	1
1-3	2
1-4	3
2-5	3
2-6	2
3-7	2
4-6	1
4-7	3
5-7	1
6-7	1

Пример 3. Составить календарный план для проекта, длительность работ которого представлена в табл.2.3.

Таблица 2.3

Код работы	Длительность работ
0-1	2
0-2	3
1-3	2
2-3	3
2-4	2
3-4	1
3-5	3
3-6	2
4-5	7
4-6	5
5-6	6

3. СОДЕРЖИМОЕ ОТЧЁТА

Отчёт должен содержать в себе:

1. Титульный лист.
2. Краткое описание работы.
3. Практическая часть по построению сетевого и календарного графика по заданному варианту.
3. Вывод о проделанной работе (полученные навыки, замеченные трудности или, наоборот, улучшения в работе).
4. Список использованных источников

4. КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Понятие МСПУ?
2. Основные элементы сетевого графика и их определение?
3. Что понимается под терминами «событие» и «работа» в системах сетевого планирования и управления?
4. Как определяется продолжительность выполнения работ?
5. Что такое «критический путь» на сетевом графике?
6. Что представляют собой «ранний и поздний сроки наступления события» и как они определяются?
7. Как определить резервы времени для событий?
8. В чем состоит оптимизация сетевого графика?
9. Дайте характеристику важнейших способов сокращения длительности критического пути.
10. В чем особенность календарного планирования?
11. Каким образом производится расчет календарных сроков проекта?

5. РЕКОМЕНДУЕМЫЕ ИСТОЧНИКИ

1. Мазур И.И. Управление проектами / И.И. Мазур, В.Д. Шапиро и др. Справочное пособие / Под ред. И.И. Мазура и В.Д. Шапиро. – М.: Высшая школа, 2001. – 875с.
2. Джозеф Филипс Управление проектами в области информационных технологий. IT Project Management. – Издательство: Лори, 2006. – 400 с.
3. Богданов В.В. Управление проектами в Microsoft Project 2002: Учебный курс. – СПб: Питер, 2003. – 640 с.
4. Репин В.В. Процессный подход к управлению. Моделирование бизнес процессов / В.В. Репин, В.Г. Елиферов. – М.: РИА “Стандарты и качество”, 2004. – 408 с.