

Характеристика метода СПУ

Сетевое планирование и управление (СПУ) – графоаналитический метод управления процессами создания (проектирования) любых систем.

Сетевые графики (модели) являются мощным и гибким организационным инструментом менеджмента. Они позволяют осуществлять календарное планирование работ, оптимизацию использования ресурсов, сокращать продолжительность работ.

С их помощью осуществляется планирование и оперативное управление комплексом взаимосвязанных работ.

Основные термины и определения




Сетевой график (стрелочная диаграмма, сетевая модель, логическая сеть) - наглядное изображение проекта в виде графа, отображающее технологическую взаимосвязь между работами.

Сетевой график – это полная графическая модель комплекса работ, направленных на выполнение единого задания, в которой определяется логическая взаимосвязь и последовательность работ.

Сетевой график представляет собой ориентированный граф (геометрическую фигуру, состоящую из вершин и направленных стрелок), изображающий все операции и технологические взаимосвязи, необходимые для достижения цели.

Основные элементы сетевой модели

Сетевая модель (график) состоит из трех основных элементов, образующих сеть:

- *Работа, обозначается стрелкой* 
- *Событие, обозначается кружочком* 
- *Связь (фиктивная работа), обозначается пунктирной стрелкой* 

Работами называются любые процессы, действия, приводящие к достижению определённых результатов (событий). Работа - это трудовой процесс, протекающий во времени с использованием ресурсов.

Событиями называются результаты произведённых работ. Событие не является процессом, не имеет продолжительности во времени, оно “свершается”, «наступает».

Основные параметры сетевой модели

В понятие «работа» включается «процесс ожидания». Он не требует затрат труда, но требует затрат времени.

Частный случай «работы» - это «зависимость» между двумя или несколькими событиями, не требующая затрат времени, ресурсов, но показывающая логическую связь работ. «Зависимость» изображается на графике пунктирной линией.

Понятие «путь» означает фрагмент модели, включающий совокупность событий и работ сетевого графика от начального события до завершающего события.

Параметры сетевой модели – ее числовые показатели, характеристики.

Если используется сетевая модель без каких-либо числовых показателей, то она называется структурной сетевой моделью или топологией.

Основные обозначения

Кодировка событий:

i - начальное событие;

j - конечное событие;

L - исходное событие;

C - завершающее событие.

Правила построения сетевой модели

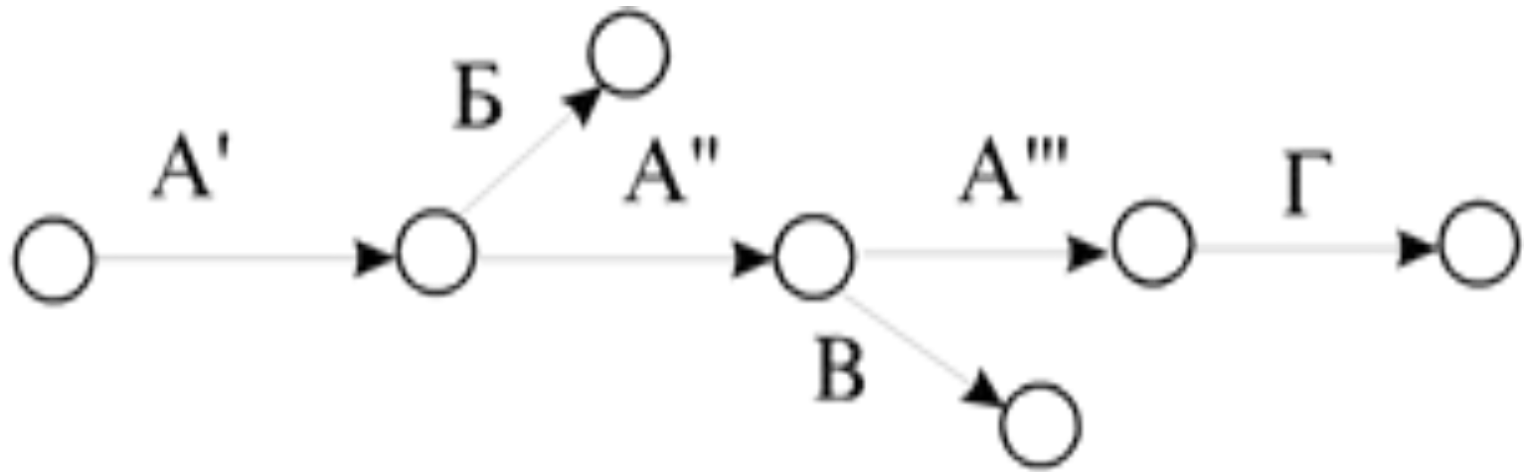
1. Ни одно событие не может произойти до тех пор, пока не будут закончены все входящие в него работы.

2. Ни одна работа, выходящая из данного события, не может начаться до тех пор, пока не произойдет данное событие

3. Ни одна последующая работа не может начаться раньше, чем будут закончены все предшествующие ей работы.

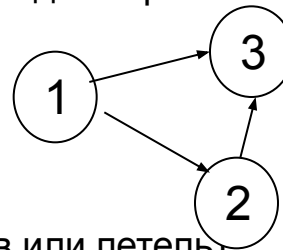
Правила построения сетевой модели

Все работы в сетевом графике должны быть простыми (т.е. только выполнение всей работы может повлечь за собой начало выполнения следующих работ).



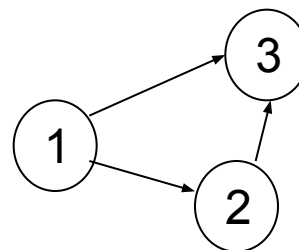
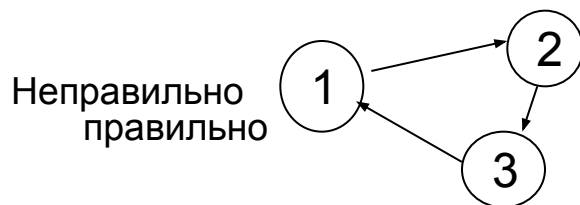
Правила построения сетевой модели

1. Между двумя событиями может проходить только одна стрелка

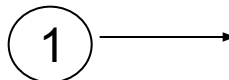
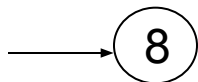


правильно

2. Правило запрещения замкнутых контуров (циклов или петель)



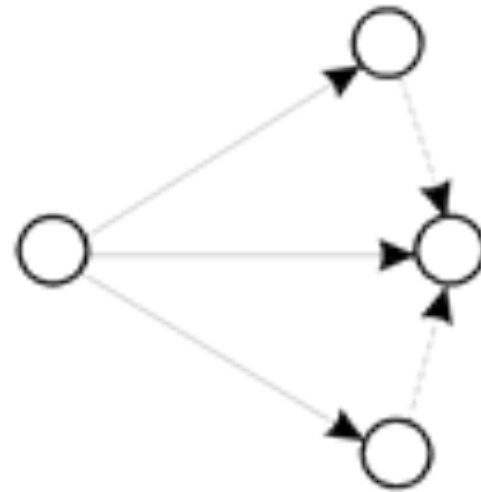
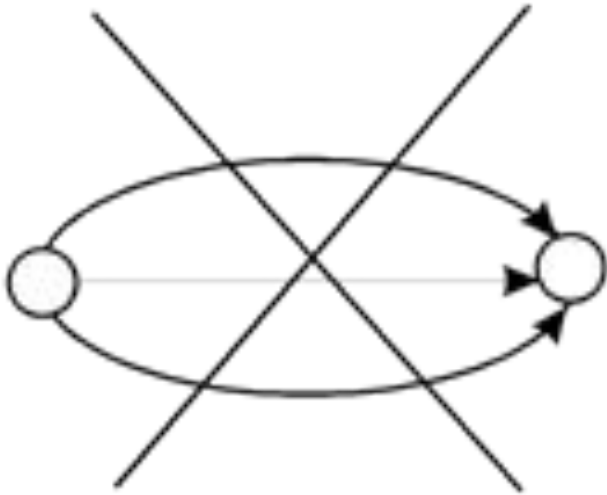
3. Правило запрещения «тупиков» и «хвостовых» событий:



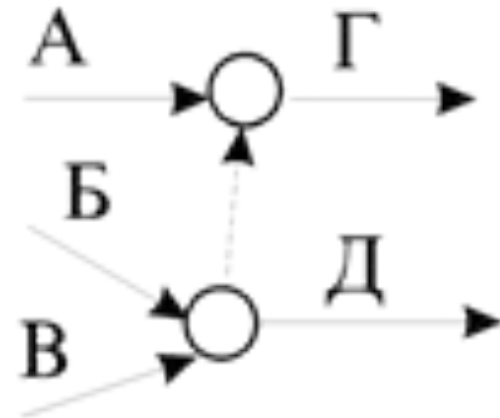
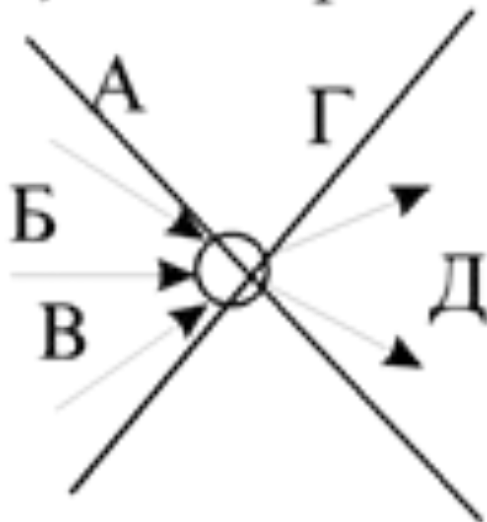
4. Правило кодирования событий сетевого графика:

- Номер последующему событию присваивается после присвоения номеров предшествующим событиям;
- Стрелка должна быть всегда направлена из события с меньшим номером в событие с большим номером, слева направо;

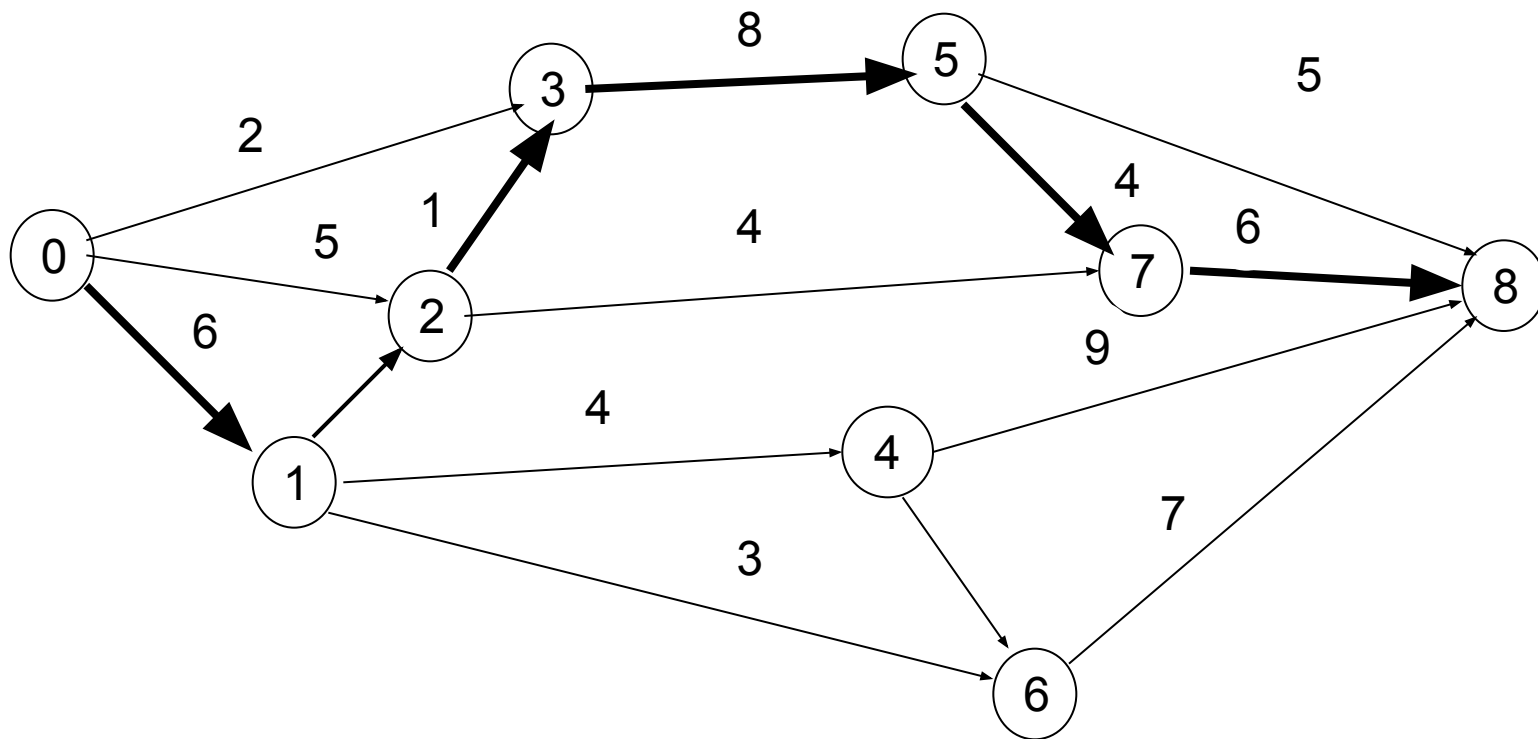
Правила построения сетевой модели



Нецелесообразно!



Вид сетевого графика



Правила построения сетевой модели

Технологическое правило: для построения сетевого графика необходимо в технологической последовательности установить:

- какие работы должны быть завершены до начала данной работы;
- какие работы должны быть начаты после завершения данной работы;
- какие работы необходимо выполнять одновременно с выполнением данной работы.

Правила построения сетевой модели

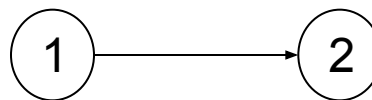
Правило кодирования событий сетевого графика:

- Номер последующему событию присваивается после присвоения номеров предшествующим событиям;
- Стрелка должна быть всегда направлена из события с меньшим номером в событие с большим номером, слева направо;

После нумерации событий у каждой работы оказывается свой код.

Код работ записывается парой чисел.

Работа – с кодом 1-2, первое из чисел – код начального события данной работы, второе – код конечного события работы:



Определение последовательности операций. Сетевой график (1)

Сетевая диаграмма (сеть, граф. сети, PERT-диаграмма) – графическое отображение работ проекта и их взаимосвязей.

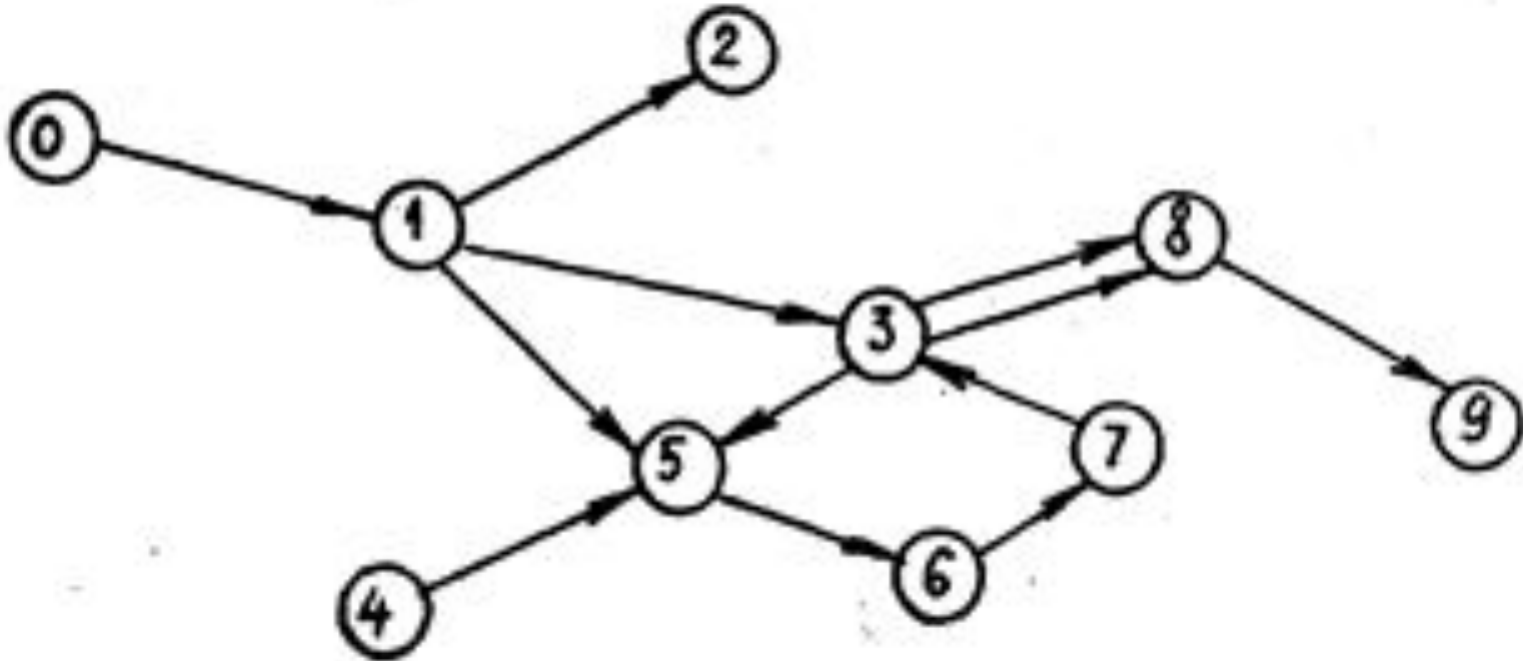
Сеть – полный комплекс работ и вех проекта с установленными между ними зависимостями.

Правила разработки сетевого графика

- *Правило 1.* Событие не может состояться, если не завершены все ведущие к нему работы.
- *Правило 2.* Работа не может начаться, если не состоялось событие, лежащее в ее начале (у оперения стрелки).
- *Правило 3.* Никакие две работы не могут иметь одних и тех же начальных и конечных событий.
- *Правило 4.* Стрелки в сетевом графике обозначают отношения предшествования и следования. На рисунке стрелки могут пересекаться.
- *Правило 5.* Каждая событие должна иметь свой собственный номер.
- *Правило 6.* Номер последующего события должен быть больше номера любого предшествующего события.
- *Правило 7.* Образование петель, циклов недопустимо.
- *Правило 8.* Условные переходы от одной операции к другой не допускаются.
- *Правило 9.* Одно событие должно определять начало всего комплекса работ и одно событие– завершение.

Правила построения сетевой модели

- В сети не должно быть замкнутых контуров, «хвостов» и тупиков:



Технологическое правило построения сетевых графиков

Для построения сетевого графика необходимо в технологической последовательности установить:

- какие работы должны быть завершены до начала данной работы;
- какие работы должны быть начаты после завершения данной работы;
- какие работы необходимо выполнять одновременно с выполнением данной работы;
- формируется сетевая модель;
- нумеруются коды событий сетевой модели;
- определяется продолжительность всех работ;
- определяются временные параметры сетевой модели (сроки наступления событий, сроки начала и окончания работ, резервы времени, критический путь).

Параметры сетевой модели

К основным параметрам сетевого графика относятся: *критический путь, резервы времени событий и резервы времени работ.*

Любая последовательность работ в сетевом графике, в которой конечное событие одной работы совпадает с начальным событием следующей за ней работы, называется **путём**.

Различают следующие пути:

1. *Полный путь* – от исходного события до завершающего: (L-C).
2. *Путь, предшествующий данному событию*, – от исходного до данного (L-i(j)).

Параметры сетевой модели

3. *Путь, последующий за данным событием, – от данного события до завершающего (i(j)-С).*

4. *Путь между событиями i и j – между двумя какими-либо промежуточными событиями (i-j). Продолжительность работы i-j равна t_{ij} .*

5. *Критический путь – между исходным и завершающим событием, имеющий наибольшую продолжительность (полный путь с максимальной длительностью) $(L-C)_{max}$.*

Параметры сетевой модели

Резерв времени события - это такой промежуток времени, на который может быть отсрочено свершение этого события без нарушения сроков завершения разработки/проекта в целом:

$$R_i = T_{pi} - T_{pi} - t_{ij}$$

где T_{pi} - наиболее поздний из допустимых сроков свершения события;
это такой срок свершения события, превышение которого вызовет аналогичную задержку наступления завершающего события;

T_{pi} - наиболее ранний из возможных сроков свершения события;
срок, необходимый для выполнения всех работ, предшествующих данному событию.

t_{ij} – продолжительность самой работы (ij).

Основные параметры сетевой модели

Критический путь - определяет общую продолжительность всего комплекса работ, описываемых сетевой моделью. Имеет важное значение для контроля.

Изменение продолжительности выполнения какой-либо работы, лежащей на критическом пути ведет к изменению продолжительности всего проекта.

Другие пути по сравнению с критическим имеют запас времени (резерв времени).

Пример . Пронумеровать события СГ.

1. Ищем событие, в которое не входит ни одна работа. Даём ему номер 1.
2. Вычёркиваем все работы, выходящие из этого события 1, и ищем событие, в которое не входит ни одна не вычеркнутая работа. Присваиваем ему номер 2.
3. Вычёркиваем работы, выходящие из события 2, и ищем событие, в которое не входит ни одна работа. Присваиваем ему номер 3.
4. Вычёркиваем работы, выходящие из события 3, и ищем событие, в которое не входит ни одна работа. Присваиваем ему номер 4.
5. Вычёркиваем работы, выходящие из события 4, и ищем событие, в которое не входит ни одна работа. Присваиваем ему номер 5.
6. Последнему событию присваиваем номер 6 (рис. 16).

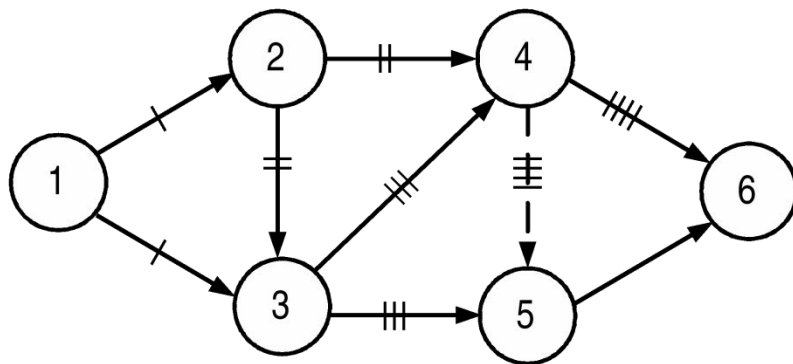


Рис. 16