

Глава 2. Сетевое планирование

2.1. Основные понятия сетевой модели

Сетевая модель – графическое изображение плана выполнения комплекса работ, состоящего из нитей (работ) и узлов (событий), которые отражают логическую взаимосвязь всех операций. В основе сетевого моделирования лежит изображение планируемого комплекса работ в виде графа. **Сетевой график** – это ориентированный граф без контуров. В сетевом моделировании имеются два основных элемента – работа и событие.

Работа – это активный процесс, требующий затрат ресурсов, либо пассивный (ожидание), приводящий к достижению намеченного результата.

Фиктивная работа – это связь между результатами работ (событиями), не требующая затрат времени и ресурсов.

Событие – это результат (промежуточный или конечный) выполнения одной или нескольких предшествующих работ.

Путь – это любая непрерывная последовательность (цепь) работ и событий.

Критический путь – это путь, не имеющий резервов и включающий самые напряженные работы комплекса. Работы, расположенные на критическом пути, называются критическими. Все остальные работы являются не критическими (ненапряженными) и обладают резервами времени, которые позволяют передвигать сроки их выполнения, не влияя на общую продолжительность выполнения всего комплекса работ.

При построении сетевых моделей необходимо соблюдать следующие правила:

1. Сеть вычерчивается слева направо, и каждое событие с большим порядковым номером изображается правее предыдущего. Общее направление стрелок, изображающих работы, также в основном должно быть расположено слева направо, при этом каждая работа должна выходить из события с меньшим номером и входить в событие с большим номером.

2. Два соседних события могут объединяться лишь одной работой. Для изображения параллельных работ вводятся промежуточное событие и фиктивная работа (рис. 9).

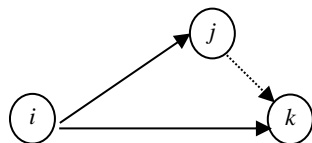


Рис. 9

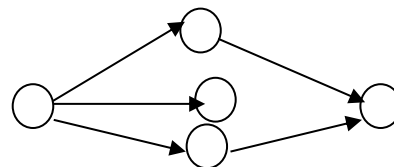


Рис. 10

3. В сети не должно быть тупиков, т. е. промежуточных событий, из которых не выходит ни одна работа (рис. 10).

4. В сети не должно быть промежуточных событий, которым не предшествует хотя бы одна работа (рис. 11).

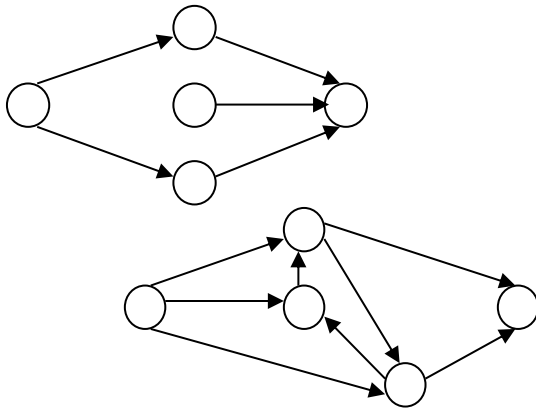


Рис. 11

Рис. 12

5. В сети не должно быть замкнутых контуров, состоящих из взаимосвязанных работ, создающих замкнутую цепь (рис. 12).

6. Если одно событие служит началом для двух или более работ, после завершения которых начинается выполнение следующей работы, то вводится штриховая стрелка (условная зависимость) и дополнительное событие со своим номером.

7. Если какие-то работы могут начинаться до полного завершения предыдущей работы, то ее следует разбить на части и считать каждую из них самостоятельной.

Для правильной нумерации событий поступают следующим образом: нумерация событий начинается с исходного события, которому дается номер 1. Из исходного события 1 вычерчивают все исходящие из него работы, на оставшейся сети вновь находят событие, в которое не входит ни одна работа. Этому событию дается номер 2. Затем вычерчивают работы, выходящие из события 2, и вновь находят на оставшейся части сети событие, в которое не входит ни одна работа, ему присваивается номер 3, и так продолжается до завершающего события. Пример нумерации сетевого графика показан на рисунке 13.

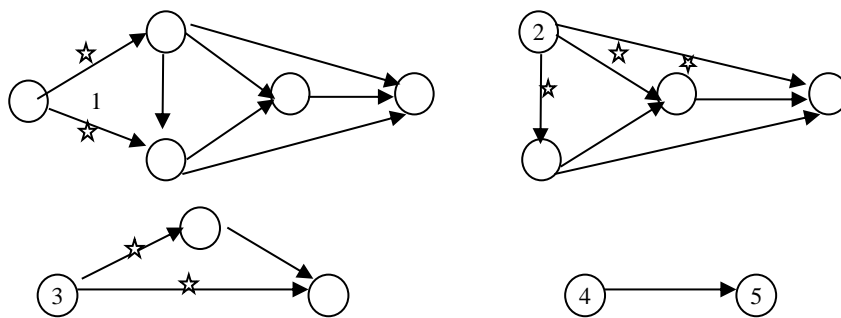


Рис. 13

Продолжительность выполнения работ устанавливается на основании действующих нормативов или по экспертным оценкам специалистов. В первом случае временные оценки являются детерминированными (однозначными), во втором – стохастическими (вероятностными).

Пример 1. Построить сетевую модель программы опроса общественного мнения, которая включает разработку (А; 1 день) и распечатку анкет (В; 0,5 дня), прием на работу (С; 2 дня) и обучение (D; 2 дня) персонала, выбор опрашиваемых лиц (Е; 2 дня), рассылку им анкет (F; 1 день) и анализ полученных данных (G; 5 дней).

Решение. Из условия задачи нам известно содержание работ, но явно не указаны взаимосвязи между работами. Поэтому для их установления необходимо проанализировать смысл каждой конкретной работы и выяснить, какие из остальных работ должны ей непосредственно предшествовать. Исходной работой, начинающей сетевой график, в данном случае является «прием на работу» (С), поскольку все остальные работы должны выполняться уже принятыми на работу сотрудниками (рис. 14). Перед выполнением всех работ по опросу общественного мнения сотрудников необходимо обучить персонал (D). Перед тем как разослать анкеты (F), их надо разработать (А), распечатать (В) и выбрать опрашиваемых лиц (Е), причем работу с анкетами и выбор лиц можно выполнять одновременно. Завершающей работой проекта является анализ полученных данных (G), который нельзя выполнить без предварительной рассылки анкет (F). В результате этих рассуждений построим сетевую модель и пронумеруем события модели (см. рис. 14).

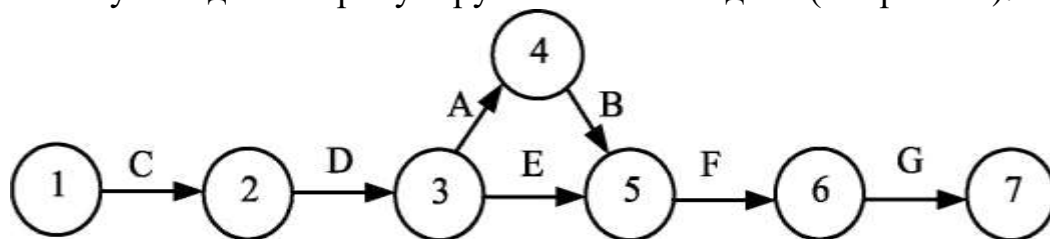


Рис. 14. Сетевая модель программы опроса общественного мнения