

**ПРОЕКТ (PROJECT) - УНИКАЛЬНЫЙ КОМПЛЕКС  
ВЗАИМОСВЯЗАННЫХ МЕРОПРИЯТИЙ, НАПРАВЛЕННЫХ НА  
ДОСТИЖЕНИЕ КОНКРЕТНОЙ ЦЕЛИ ПРИ ОПРЕДЕЛЕННЫХ  
ТРЕБОВАНИЯХ К СРОКАМ, БЮДЖЕТУ И  
ХАРАКТЕРИСТИКАМ ОЖИДАЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ**

## **ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРОЕКТА**

**КОНКРЕТНАЯ  
ЦЕЛЬ**

**УНИКАЛЬНОСТЬ**

**ОГРАНИЧЕНИЕ ПО  
ВРЕМЕНИ «ЖИЗНИ»**

**РЕСУРСЫ**



**МАСШТАБ ПРОЕКТА (PROJECT SCOPE) –**  
**СОВОКУПНОСТЬ ЦЕЛИ ПРОЕКТА**  
**И ПЛАНИРУЕМЫХ ДЛЯ ЕЕ ДОСТИЖЕНИЯ**  
**ЗАТРАТ ВРЕМЕНИ И СРЕДСТВ**

**ЦЕЛЬ – ВРЕМЯ - ДЕНЬГИ**



**УПРАВЛЕНИЕ ПРОЕКТОМ НАПРАВЛЕНО**  
**НА СОХРАНЕНИЕ ЕГО ИСХОДНОГО МАСШТАБА**  
**(«СОДЕРЖАНИЯ И ГРАНИЦ ПРОЕКТА»)**

**УПРАВЛЕНИЕ ПРОЕКТОМ (PROJECT MANAGEMENT)**  
**- ПРОЦЕСС ПЛАНИРОВАНИЯ, ОРГАНИЗАЦИИ И**  
**КОНТРОЛЯ ЗА СОСТОЯНИЕМ ЗАДАЧ И РЕСУРСОВ**  
**ПРОЕКТА, НАПРАВЛЕННЫЙ НА СВОЕВРЕМЕННОЕ**  
**ДОСТИЖЕНИЕ ЦЕЛИ ПРОЕКТА**

**ПРИ УПРАВЛЕНИИ ЛЮБЫМ ПРОЕКТОМ НЕОБХОДИМО  
ОБЕСПЕЧИТЬ РЕШЕНИЕ СЛЕДУЮЩИХ ЗАДАЧ**

**СОБЛЮДЕНИЕ  
ДИРЕКТИВНЫХ  
СРОКОВ ЗАВЕРШЕНИЯ  
ПРОЕКТА**

**РАСПРЕДЕЛЕНИЕ  
МАТЕРИАЛЬНЫХ  
РЕСУРСОВ И  
ИСПОЛНИТЕЛЕЙ**



**СВОЕВРЕМЕННАЯ  
КОРРЕКЦИЯ  
ПЕРВОНАЧАЛЬНОГО  
ПЛАНА**





**MORGAN R. WALKER** (DUPONT)  
**JAMES E. KELLEY, JR.** (REMINGTON RAND)

**ЭФФЕКТИВНЫЙ МЕТОД ПЛАНИРОВАНИЯ РАБОТ,  
ОСНОВАННЫЙ НА ПОСТРОЕНИИ СЕТЕВЫХ ГРАФИКОВ  
«МЕТОД КРИТИЧЕСКОГО ПУТИ»  
(CRITICAL PATH METHOD - CPM), 1956**

**МЕТОД АНАЛИЗА И ОЦЕНКИ ПРОГРАММ  
ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ  
РАКЕТНОЙ СИСТЕМЫ «ПОЛАРИС» (ВМС США)  
(PERT - PROGRAM EVALUATION AND REVIEW TECHNIQUE)**

РАЗЛИЧИЕ МЕЖДУ МЕТОДАМИ **CPM** И **PERT** В ТОМ, ЧТО  
В **CPM** ДЛИТЕЛЬНОСТИ ВХОДЯЩИХ В ПРОЕКТ РАБОТ ПОЛАГАЛИСЬ  
**ДЕТЕРМИНИРОВАННЫМИ**, А В **PERT** РАССЧИТЫВАЛАСЬ  
**ВЕРОЯТНОСТНАЯ ОЦЕНКА ДЛИТЕЛЬНОСТИ РАБОТ.**

**PERT-CPM - (МЕТОД СЕТЕВОГО ПЛАНИРОВАНИЯ  
И УПРАВЛЕНИЯ)**



# ТЕХНОЛОГИЯ СЕТЕВОГО ПЛАНИРОВАНИЯ И УПРАВЛЕНИЯ ПРИМЕНЯЕТСЯ

**РАЗРАБОТКА  
ПРОГРАММНЫХ  
ПРОДУКТОВ**

**РАЗРАБОТКА  
НОВЫХ ВИДОВ  
ИЗДЕЛИЙ**

**ПРОВЕДЕНИЕ  
НИР И ОКР**

**СТРОИТЕЛЬСТВО  
И  
РЕКОНСТРУКЦИЯ**



# ОСНОВНЫЕ ЭТАПЫ МЕТОДА СЕТЕВОГО ПЛАНИРОВАНИЯ И УПРАВЛЕНИЯ PERT-CPM

**СТРУКТУРНОЕ  
ПЛАНИРОВАНИЕ**



**ОПЕРАТИВНОЕ  
УПРАВЛЕНИЕ**

**КАЛЕНДАРНОЕ  
ПЛАНИРОВАНИЕ**



# ОСНОВНАЯ ЦЕЛЬ СТРУКТУРНОГО ПЛАНИРОВАНИЯ

- ОПИСАНИЕ СОСТАВА И ВЗАИМОСВЯЗИ

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ОПЕРАЦИЙ, КОТОРЫЕ

ТРЕБУЕТСЯ ВЫПОЛНИТЬ ДЛЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОЕКТА

**ОПЕРАЦИЯ – РАБОТА ИЛИ ЗАДАЧА**

## РЕЗУЛЬТАТ СТРУКТУРНОГО ПЛАНИРОВАНИЯ

- СЕТЕВОЙ ГРАФИК ПРОЕКТА

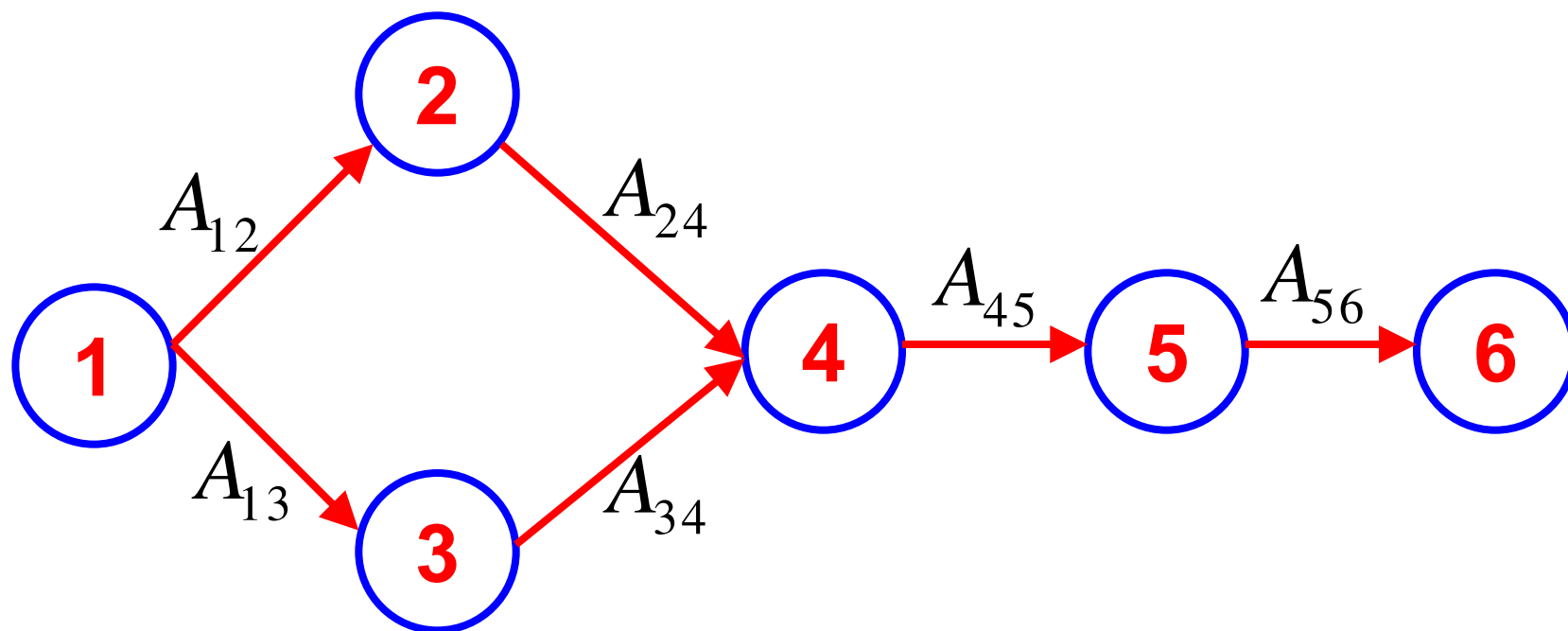
СЕТЕВОЙ ГРАФИК ПРОЕКТА = РАБОТЫ + СОБЫТИЯ

**РАБОТА – ДУГА (СТРЕЛКА)    СОБЫТИЕ – ВЕРШИНА(УЗЕЛ)**

**СОБЫТИЕ ОПРЕДЕЛЯЕТСЯ** КАК МОМЕНТ ВРЕМЕНИ, КОГДА  
ЗАВЕРШАЕТСЯ ОДНА РАБОТА (ИЛИ ГРУППА РАБОТ)  
И НАЧИНАЕТСЯ ДРУГАЯ

**РАБОТА СЧИТАЕТСЯ ОПИСАННОЙ (ЗАДАННОЙ), ЕСЛИ**  
УКАЗАНЫ **НОМЕРА СОБЫТИЙ**, МЕЖДУ КОТОРЫМИ ОНА  
ЗАКЛЮЧЕНА И ЕЕ **ДЛИТЕЛЬНОСТЬ**





**РАБОТА СЧИТАЕТСЯ КРИТИЧЕСКОЙ, ЕСЛИ ЗАДЕРЖКА  
ЕЕ НАЧАЛА ПРИВОДИТ К ЗАДЕРЖКЕ  
СРОКА ОКОНЧАНИЯ ПРОЕКТА В ЦЕЛОМ**

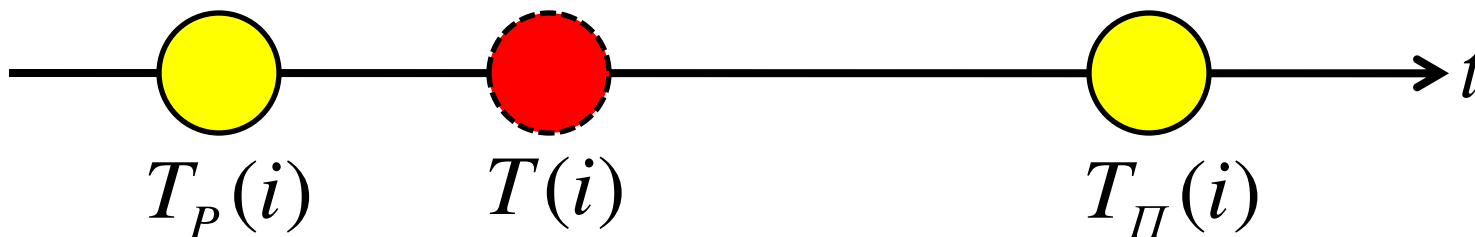
### **КРИТИЧЕСКИЙ ПУТЬ**

**НЕПРЕРЫВНАЯ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ  
КРИТИЧЕСКИХ РАБОТ, СВЯЗЫВАЮЩИХ ИСХОДНОЕ  
И ЗАВЕРШАЮЩЕЕ СОБЫТИЯ СЕТЕВОГО ГРАФИКА**

ДЛИТЕЛЬНОСТЬ КРИТИЧЕСКОГО ПУТИ  
ОПРЕДЕЛЯЕТ **МИНИМАЛЬНО ВОЗМОЖНУЮ**  
ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ ПРОЕКТА В ЦЕЛОМ  
**КРИТИЧЕСКИЕ РАБОТЫ ?**

РЕЗЕРВ ВРЕМЕНИ КРИТИЧЕСКОЙ РАБОТЫ  
РАВЕН НУЛЮ

МОМЕНТ ВРЕМЕНИ НАСТУПЛЕНИЯ  $i$  СОБЫТИЯ -  $T(i)$   
ЗАВИСИТ ОТ ДЛИТЕЛЬНОСТИ ВХОДЯЩИХ И  
ВЫХОДЯЩИХ ИЗ НЕГО РАБОТ И ЛЕЖИТ В ИНТЕРВАЛЕ  
ОТ РАННЕГО СРОКА  $T_P(i)$  ДО ПОЗДНЕГО  $T_{II}(i)$   
ДОПУСТИМОГО СРОКА ЕГО НАСТУПЛЕНИЯ

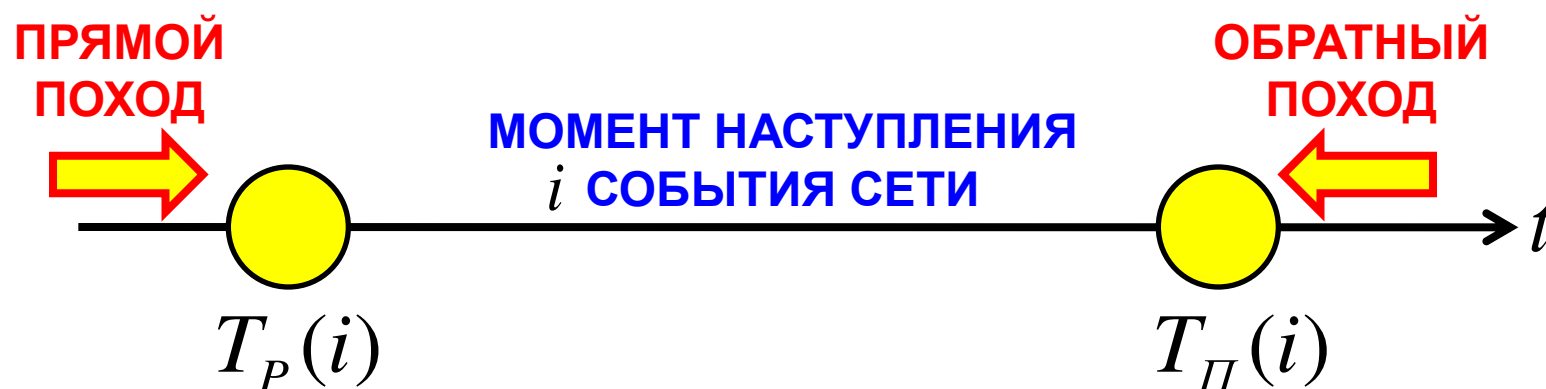


РАСЧЕТ РЕЗЕРВОВ ВРЕМЕНИ ДЛЯ ВСЕХ РАБОТ ПРОЕКТА  
ВКЛЮЧАЕТ В СЕБЯ ДВА ЭТАПА -

**ПРЯМОЙ ПРОХОД И ОБРАТНЫЙ ПРОХОД**

ПРИ ПРЯМОМ ПРОХОДЕ ДЛЯ КАЖДОГО  
СОБЫТИЯ СЕТИ ВЫЧИСЛЯЕТСЯ НАИБОЛЕЕ  
РАННИЙ СРОК ЕГО НАСТУПЛЕНИЯ  $T_P(i)$

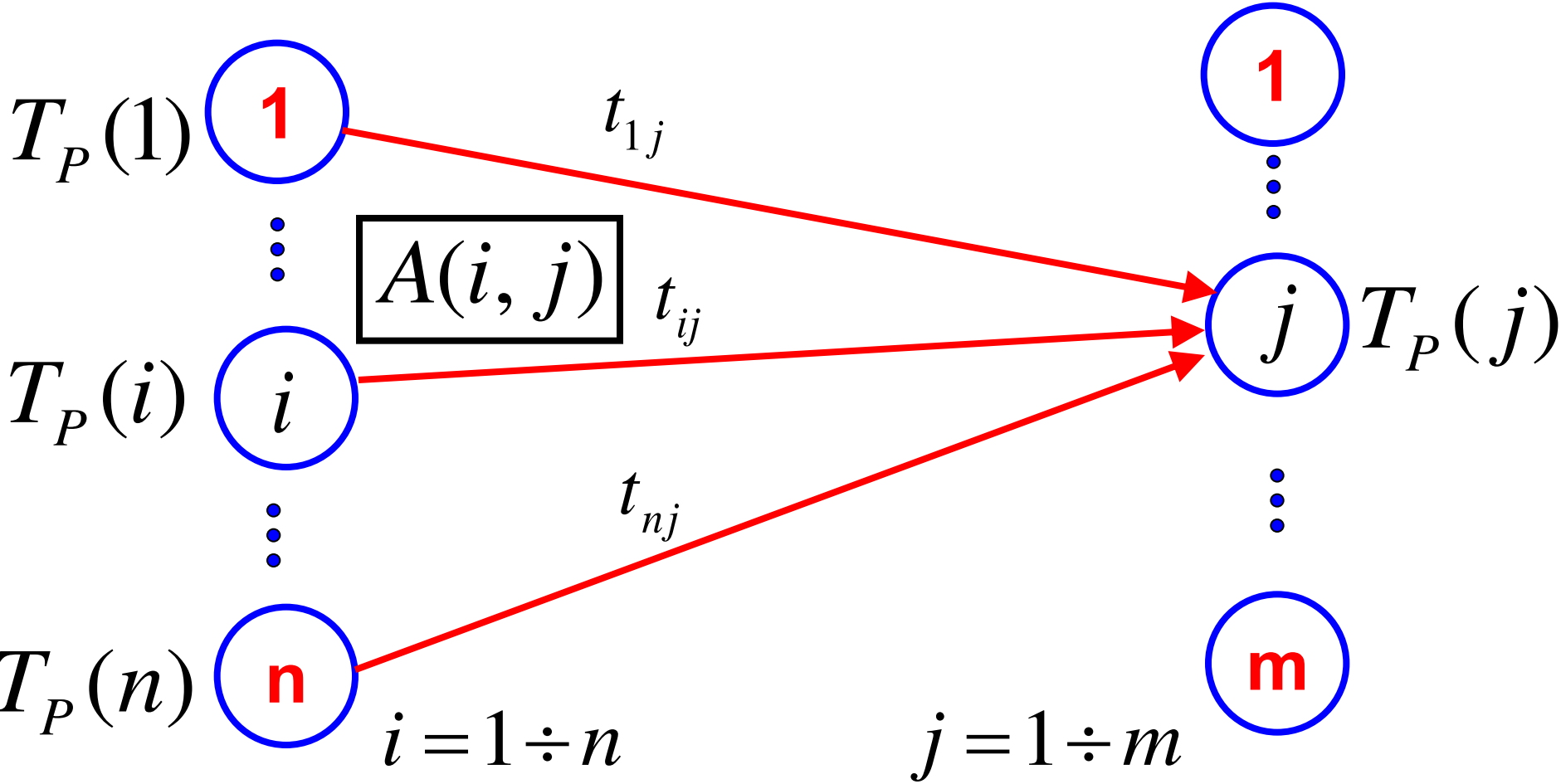
ПРИ ОБРАТНОМ ПРОХОДЕ ДЛЯ КАЖДОГО  
СОБЫТИЯ СЕТИ ВЫЧИСЛЯЕТСЯ НАИБОЛЕЕ  
ПОЗДНИЙ ДОПУСТИМЫЙ  
СРОК ЕГО НАСТУПЛЕНИЯ  $T_{II}(i)$



НАИБОЛЕЕ РАННЕЕ ВОЗМОЖНОЕ ВРЕМЯ

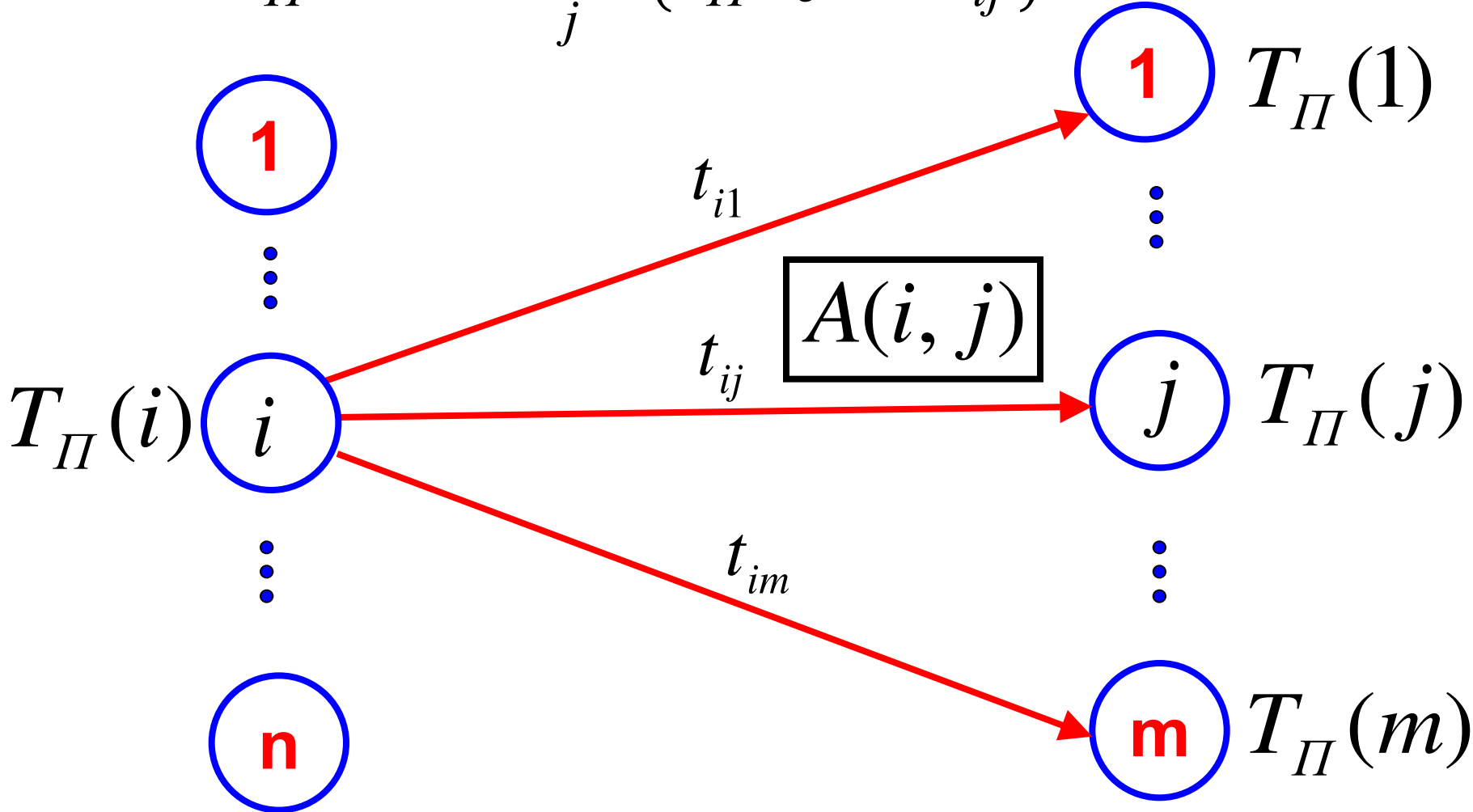
НАСТУПЛЕНИЯ **j**-ГО СОБЫТИЯ  $T_P(j)$

$$T_P(j) = \max_i \{T_P(i) + t_{ij}\}$$



НАИБОЛЕЕ ПОЗДНЕЕ ДОПУСТИМОЕ ВРЕМЯ  
НАСТУПЛЕНИЯ **i**-ГО СОБЫТИЯ  $T_{\Pi}(i)$

$$T_{\Pi}(i) = \min_j \{T_{\Pi}(j) - t_{ij}\}$$

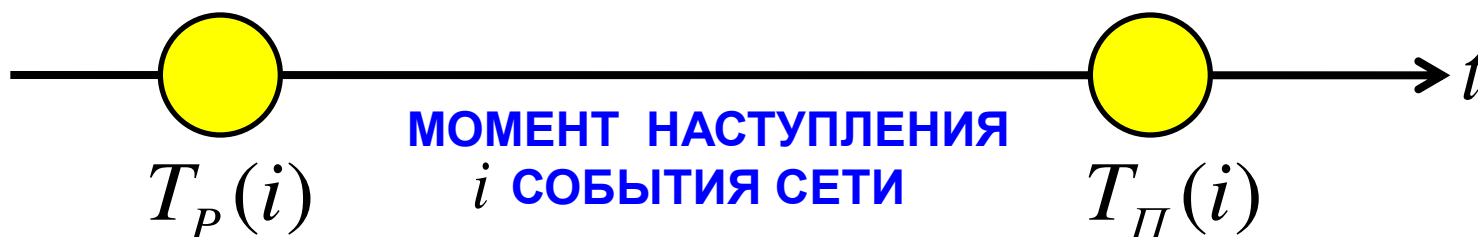


НА ОСНОВАНИИ ВЫЧИСЛЕННЫХ РАННЕГО И ПОЗДНЕГО СРОКОВ НАСТУПЛЕНИЯ СОБЫТИЙ СЕТИ МОГУТ БЫТЬ РАССЧИТАНЫ СЛЕДУЮЩИЕ ВИДЫ **РЕЗЕРВОВ ВРЕМЕНИ**:

**1. РЕЗЕРВ ВРЕМЕНИ  $i$  СОБЫТИЯ**  $R(i) = T_{\Pi}(i) - T_P(i)$

**ЕСЛИ**  $R(i) > 0$

ТО ТАКОЕ СОБЫТИЕ МОЖЕТ БЫТЬ ПОМЕЩЕНО НА ВРЕМЕННОЙ ОСИ В ЛЮБОЙ ТОЧКЕ, ЛЕЖАЩЕЙ В ПРОМЕЖУТКЕ МЕЖДУ РАННИМ И ПОЗДНИМ СРОКАМИ НАСТУПЛЕНИЯ ЭТОГО СОБЫТИЯ, И ЭТО **НЕ ПРИВЕДЕТ К ЗАДЕРЖКЕ** ПОСЛЕДУЮЩИХ СОБЫТИЙ СЕТИ





## 2. ПОЛНЫЙ РЕЗЕРВ ВРЕМЕНИ РАБОТЫ $A(i, j)$

$$R_{\Pi}(i, j) = T_{\Pi}(j) - T_P(i) - t_{ij}$$

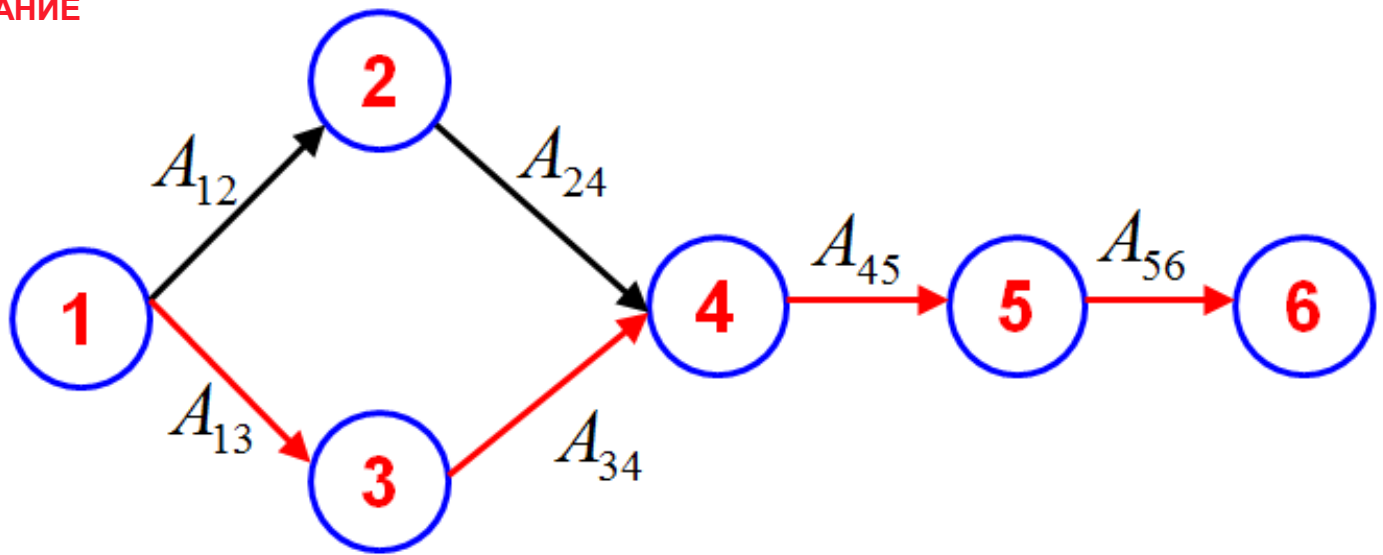
**ЗАДЕРЖКА В ВЫПОЛНЕНИИ РАБОТЫ НА ВЕЛИЧИНУ, МЕНЬШУЮ ЧЕМ  $R_{\Pi}(i, j)$  НЕ ПРИВЕДЕТ К ЗАДЕРЖКЕ ЗАВЕРШАЮЩЕГО СОБЫТИЯ СЕТИ (Т.Е. НЕ ВЫЗОВЕТ ЗАДЕРЖКУ ЗАВЕРШЕНИЯ ПРОЕКТА В ЦЕЛОМ)**

## 3. СВОБОДНЫЙ РЕЗЕРВ ВРЕМЕНИ РАБОТЫ $A(i, j)$

$$R_C(i, j) = T_P(j) - T_{\Pi}(i) - t_{ji}$$

**ЕСЛИ ДЛЯ СОБЫТИЯ  $j$  СУЩЕСТВУЕТ ВОЗМОЖНОСТЬ ЕГО РАННЕГО НАСТУПЛЕНИЯ, ТО УВЕЛИЧЕНИЕ ДЛИТЕЛЬНОСТИ, РАБОТЫ НА ВЕЛИЧИНУ, НЕ ПРЕВЫШАЮЩУЮ СВОБОДНОГО РЕЗЕРВА ВРЕМЕНИ, НЕ ПРИВЕДЕТ К ЗАДЕРЖКЕ НИ ОДНОЙ ИЗ ПОСЛЕДУЮЩИХ РАБОТ**

$T_p(1) = 0$



ПУСТЬ ВХОДЯЩИЕ В СЕТЕВОЙ ГРАФИК РАБОТЫ ИМЕЮТ  
СЛЕДУЮЩУЮ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ (В ДНЯХ):

$$t_{12} = 6; \quad t_{13} = 8; \quad t_{24} = 9; \quad t_{34} = 10; \quad t_{45} = 4; \quad t_{56} = 5$$

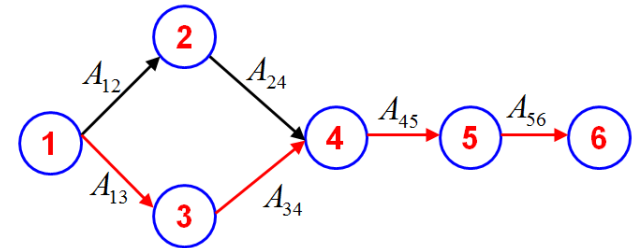
МОМЕНТ НАСТУПЛЕНИЯ **ИСХОДНОГО СОБЫТИЯ** СЕТИ  
 $T_p(1)$  ПРИНИМАЕТСЯ РАВНЫМ НУЛЮ,  
И ЭТОТ МОМЕНТ СЧИТАЕТСЯ **НАИБОЛЕЕ РАННИМ**  
ВОЗМОЖНЫМ МОМЕНТОМ НАСТУПЛЕНИЯ  
ИСХОДНОГО СОБЫТИЯ

$$T_P(j) = \max_i \{T_P(i) + t(i, j)\}$$

$$T_P(2) = T_P(1) + t_{12} = 0 + 6 = 6$$

$$T_P(3) = T_P(1) + t_{13} = 0 + 8 = 8$$

$$T_P(4) = \max\{(T_P(2) + t_{24}), (T_P(3) + t_{34})\} = \max\{15, 18\} = 18$$



$$T_P(5) = T_P(4) + t_{45} = 18 + 4 = 22$$

$$T_P(6) = T_P(5) + t_{56} = 22 + 5 = 27$$

$$T_{\Pi}(6) = T_P(6) = 27$$

$$T_{\Pi}(i) = \min_j \{T_{\Pi}(j) - t(i, j)\}$$

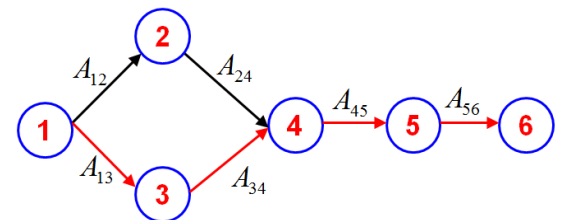
$$T_{\Pi}(5) = T_{\Pi}(6) - t_{56} = 27 - 5 = 22$$

$$T_{\Pi}(4) = T_{\Pi}(5) - t_{45} = 22 - 4 = 18$$

$$T_{\Pi}(3) = T_{\Pi}(4) - t_{34} = 18 - 8 = 10$$

$$T_{\Pi}(2) = T_{\Pi}(4) - t_{24} = 18 - 9 = 9$$

$$T_{\Pi}(1) = \min\{(T_{\Pi}(2) - t_{12}), (T_{\Pi}(3) - t_{13})\} = \min\{3, 0\} = 0$$



$$R_{\Pi}(i, j) = T_{\Pi}(j) - T_P(i) - t_{ij}$$

$$R_{\Pi}(12) = T_{\Pi}(2) - T_P(1) - t_{12} = 9 - 0 - 6 = 3$$

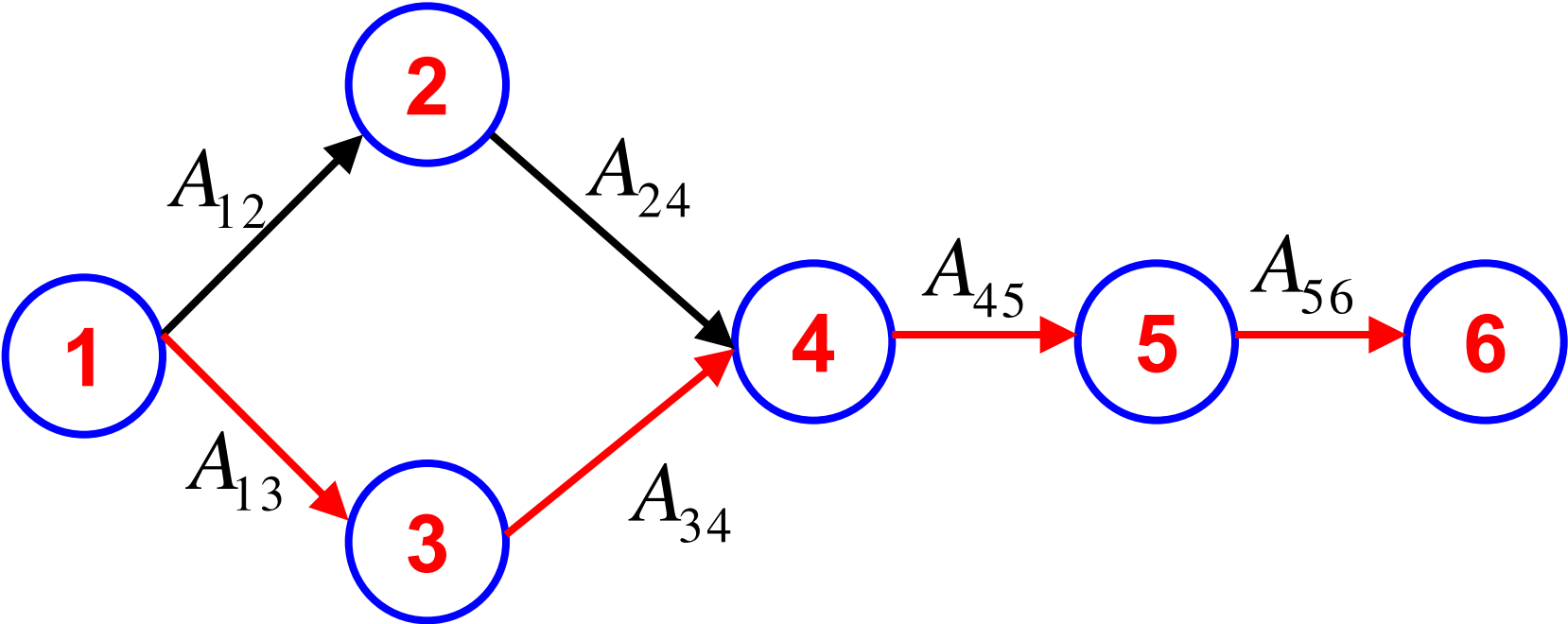
$$R_{\Pi}(13) = T_{\Pi}(3) - T_P(1) - t_{13} = 8 - 0 - 8 = 0$$

$$R_{\Pi}(24) = T_{\Pi}(4) - T_P(2) - t_{24} = 18 - 6 - 9 = 3$$

$$R_{\Pi}(34) = T_{\Pi}(4) - T_P(3) - t_{34} = 18 - 8 - 10 = 0$$

$$R_{\Pi}(45) = T_{\Pi}(5) - T_P(4) - t_{45} = 22 - 18 - 4 = 0$$

$$R_{\Pi}(56) = T_{\Pi}(6) - T_P(5) - t_{56} = 27 - 22 - 5 = 0$$



$$T_K = t_{13} + t_{34} + t_{45} + t_{56} = 27$$