

# **Методы сетевого планирования и управления**

**Тема 6**

# МЕТОДЫ СЕТЕВОГО ПЛАНИРОВАНИЯ И УПРАВЛЕНИЯ

Сетевой анализ включает ряд приемов, которые используются при планировании и претворении их в жизнь ряда взаимосвязанных операций. На практике эти приемы востребованы при освоении **инвестиций, модернизации и реконструкции производства, внедрении новых программ обеспечения, новых технологий управления** и т.д.

Методы сетевого планирования и управления

**Метод критического пути (СРМ)** заключается в определении тех маршрутов, которые определяют продолжительность проекта

**Метод оценки и пересмотра планов (PERT)** позволяет учесть случайный характер событий, влияющих на выполнение проекта

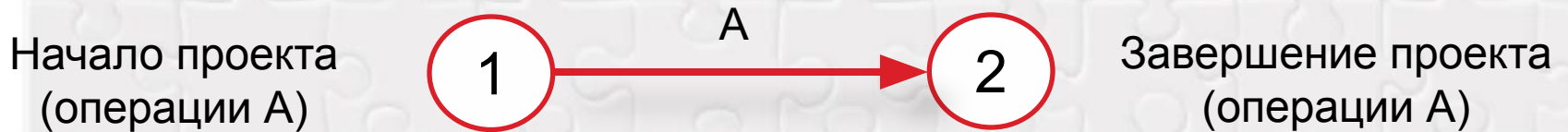
Методы сетевого планирования основаны на моделировании процессов с помощью создания сетевого графика, которые представляют собой совокупность расчетных методов, организационных и контрольных мероприятий по планированию и управлению комплексом работ

# ПОСТРОЕНИЕ СЕТЕВЫХ ГРАФИКОВ

Сетевой график  
включает в себя

Операции  
(мероприятия,  
действия, работы) –  
показываются  
стрелками

События –  
начало или окончание  
каждой операции,  
приводятся в кружках



Для составления сетевого графика  
необходимы

Перечень операций

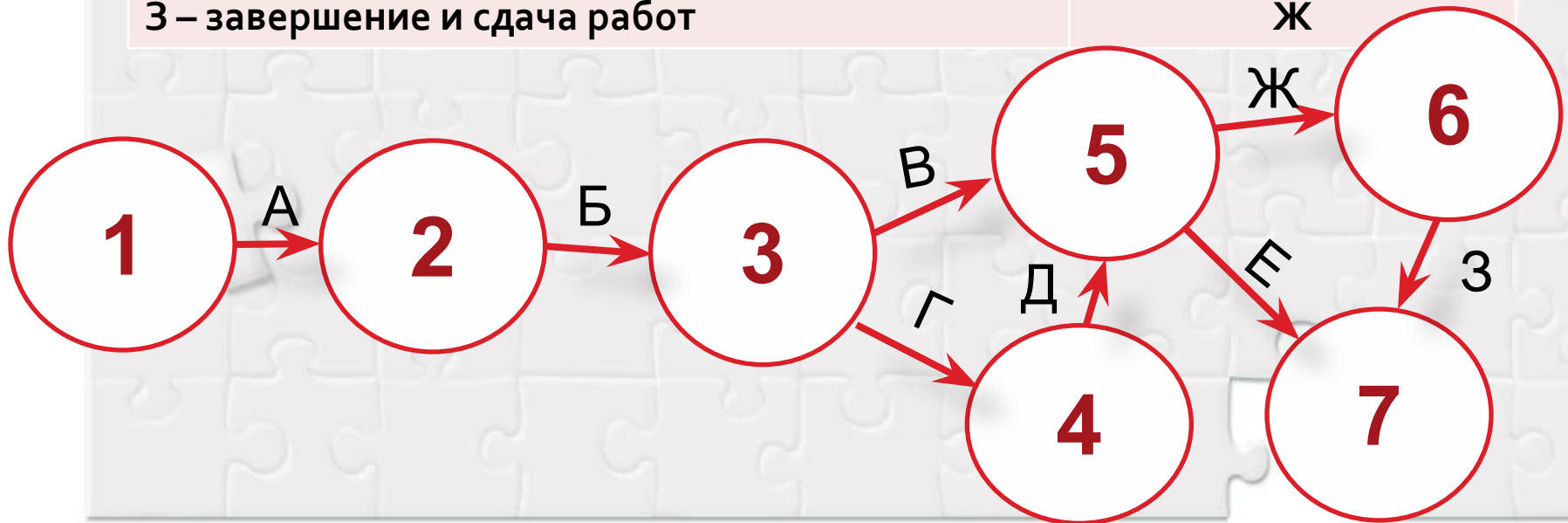
Сведения о  
взаимозависимости  
операций или их  
очередности

Продолжительность  
операций

# ПРИМЕР ПОСТРОЕНИЯ СЕТЕВОГО ГРАФИКА

Перечень операций и их очередность

Операции	Последовательность
А – первичная съемка и анализ местности	–
Б – проектирование	А
В – подача заявки и получение разрешения	Б
Г – подготовка места	Б
Д – строительство связующих дорог	Г
Е – строительство основной трассы	В, Д
Ж – установка знаков и освещения	В, Д
З – завершение и сдача работ	Ж



# ПОСТРОЕНИЕ СЕТЕВЫХ ГРАФИКОВ

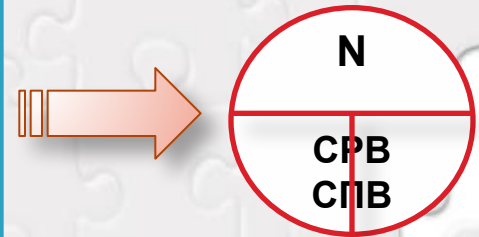
Иногда связи между операциями сложно отобразить в силу специфической зависимости. Для отображения правильной последовательности событий вводят псевдооперации (псевдомероприятия, псевдодействия, псевдоработы)

**Псевдооперации** – операции, не требующие средств и времени, но при этом отображающие правильную последовательность действий



# РАСЧЕТ И АНАЛИЗ ВРЕМЕНИ

**Расчет и оценка времени осуществления проекта** является наиболее существенным начальным моментом при планировании проекта. Чтобы определить общую продолжительность проекта, рассчитывается самое раннее время и самое позднее время наступления каждого события



Правила для определения самого раннего (**СРВ**) и самого позднего времени (**СПВ**):

## Для СРВ:

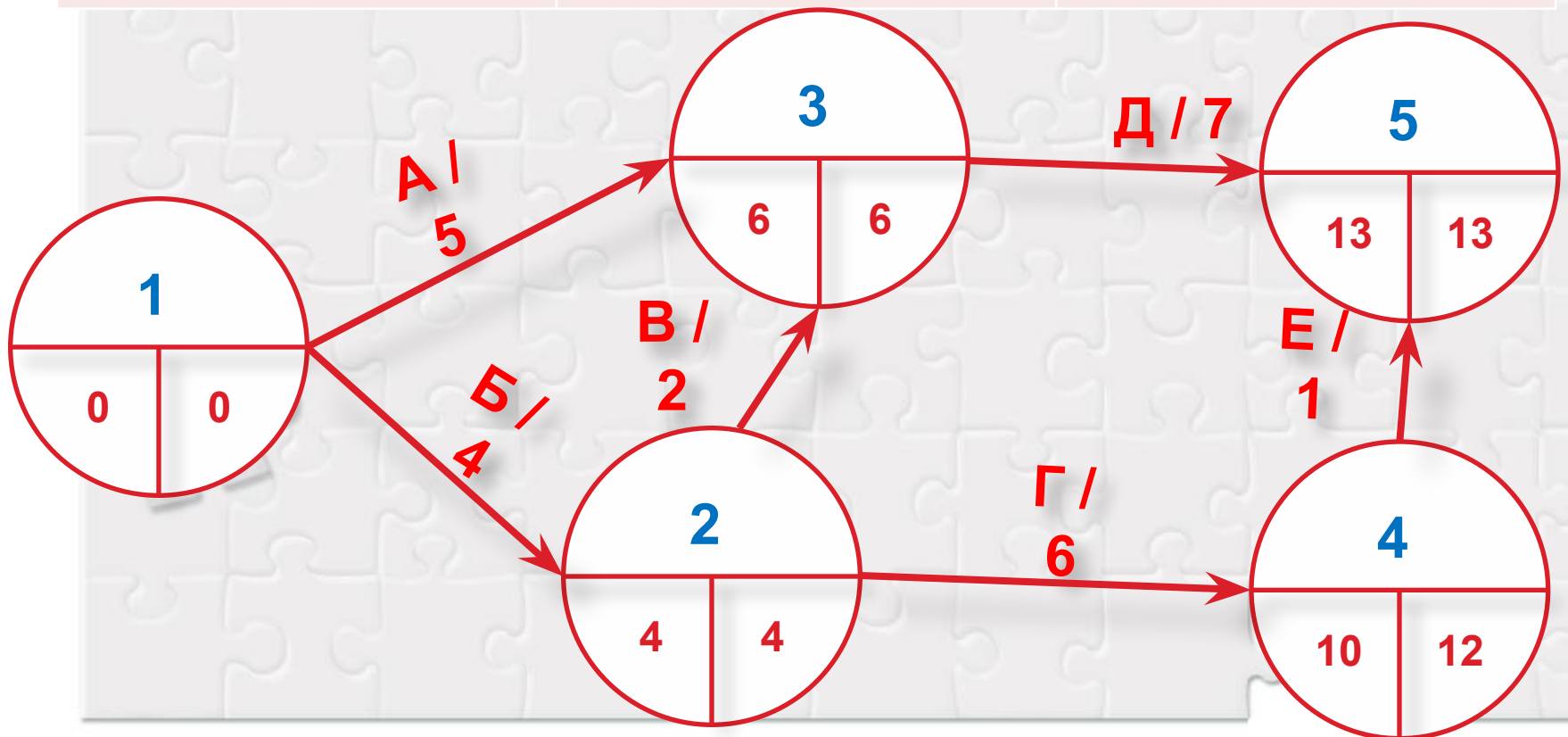
1. В кружке № 1 ставится 0
2. В остальных к СРВ предшествующего события прибавляется продолжительность операции
3. Если две и более операции ведут к одному и тому же событию СРВ рассчитывается по каждому маршруту и выбирается максимальный

## Для СПВ:

1. В кружке последнего события: СПВ = СРВ
2. Для всех предшествующих событий СПВ рассчитывается путем вычитания продолжительности операции из последнего самого позднего времени
3. Если две или более операции выходят из одного события СПВ рассчитывается по каждому маршруту и выбирается минимальный

# ПРИМЕР ПОСТРОЕНИЯ СГ С УЧЕТОМ ВРЕМЕНИ

Операция	Последовательность	Продолжительность
А	–	5
Б	–	4
В	Б	2
Г	Б	6
Д	А, В	7
Е	Г	1



# АНАЛИЗ МЕТОДОМ КРИТИЧЕСКОГО ПУТИ

Заключается в определении тех маршрутов, которые в конечном счете определяют продолжительность всего проекта

## Особенности анализа методом критического пути:

Критическая операция не имеет гибкости и для соблюдения сроков реализации проекта все критические операции должны начинаться и заканчиваться точно в срок

Такой анализ предполагает расчет резерва времени. Резерв времени – количественный показатель подвижности или запасного времени по каждой операции

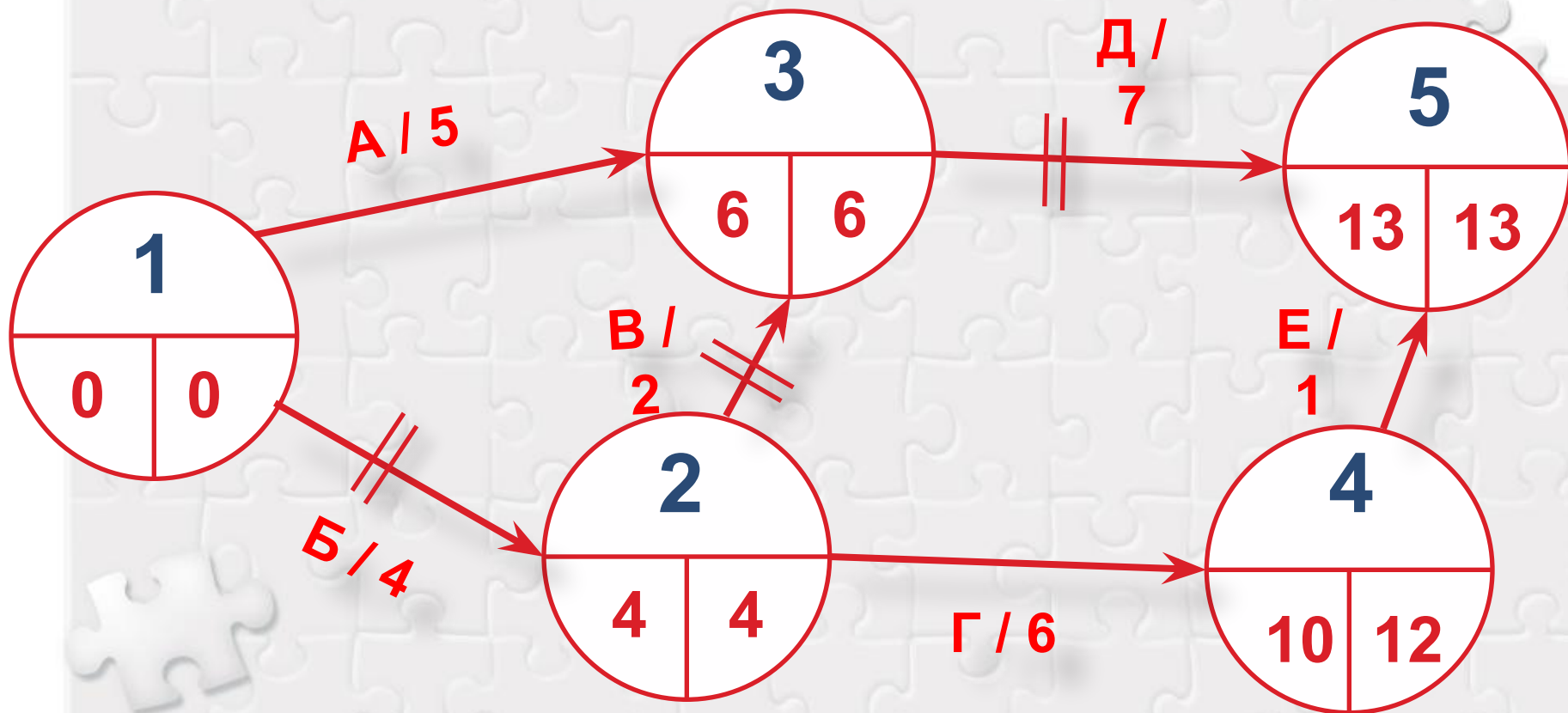
Критические операции резервов не имеют

### Свойства критической операции

$CP_{ВН} = SP_{ВН} = ВН$  - время начала  
 $CP_{ВО} = SP_{ВО} = ВО$  - время окончания  
 $ВО - ВН =$  продолжительность операции



# ОБОЗНАЧЕНИЕ КРИТИЧЕСКОГО ПУТИ



## ВИДЫ РЕЗЕРВОВ

### Суммарный –

Показатель времени, на котором может быть задержано время завершения операции без ущерба для общих сроков реализации проекта =

**СПВО – СРВН –  
Продолжительность**

### Свободный –

время, на которое может быть задержано завершение операции без ущерба для общего срока реализации проекта и времени начала следующей операции =

**СРВО – СРВН –  
Продолжительность**

### Независимый –

время, на которое может быть задержана операция без ущерба для общего срока проекта, времени начала последующих операций и времени окончания предыдущих =

**СРВО – СПВН –  
Продолжительность**

# ГРАФИК ГАНТА

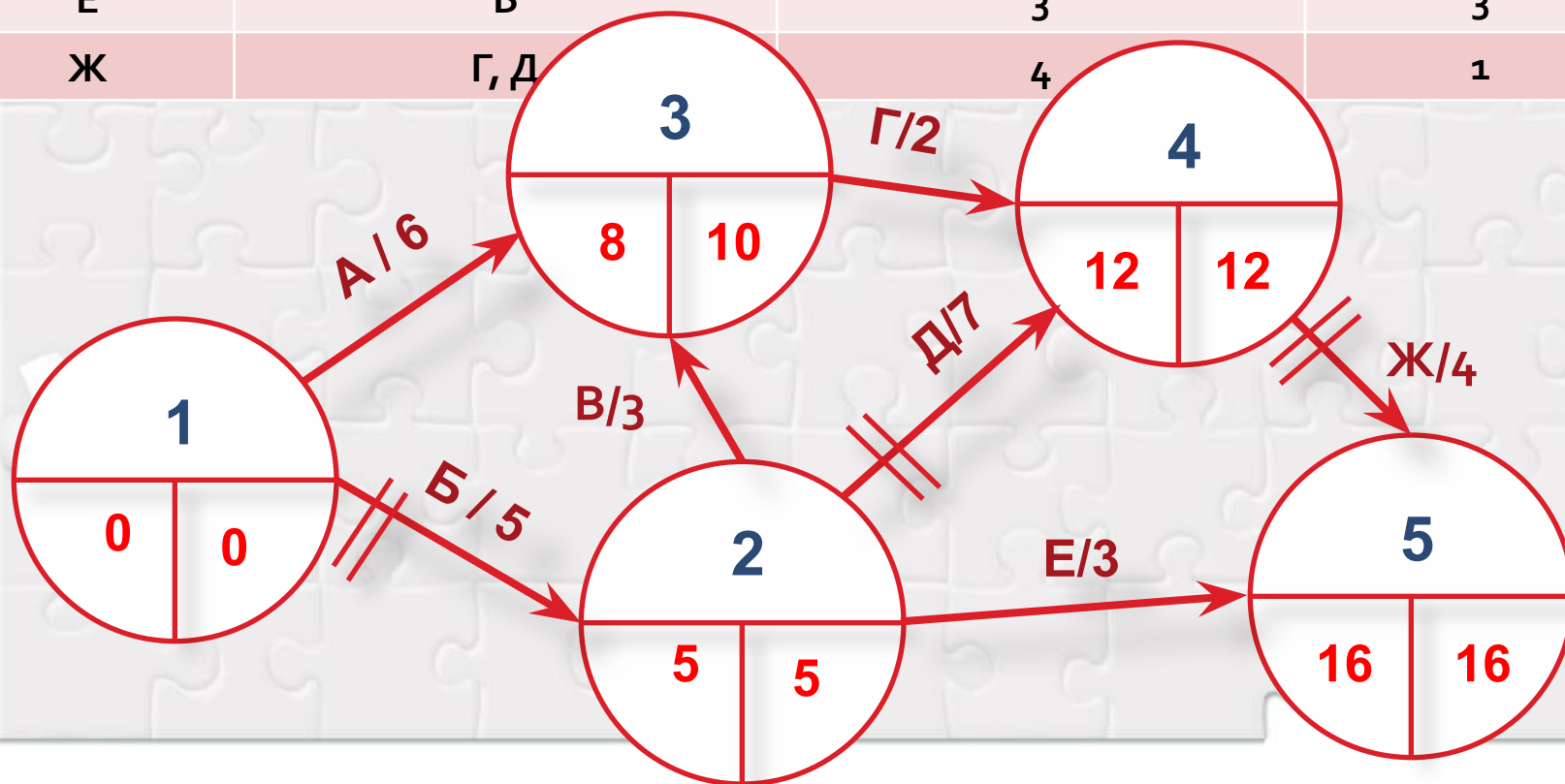
Изображает совокупность операций проекта в привязке к временной оси. По нему определяется, какая операция выполняется в любой момент времени

## *ПРАВИЛА ПОСТРОЕНИЯ ГРАФИКА ГАНТА*

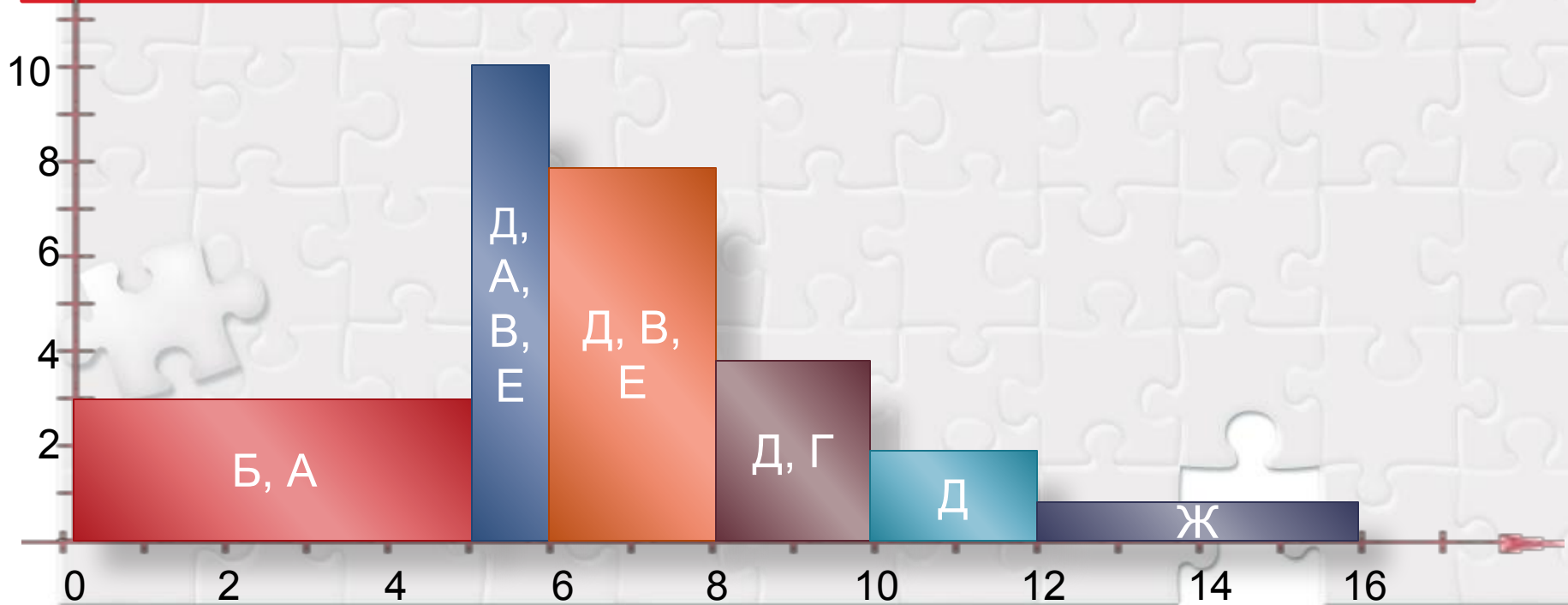
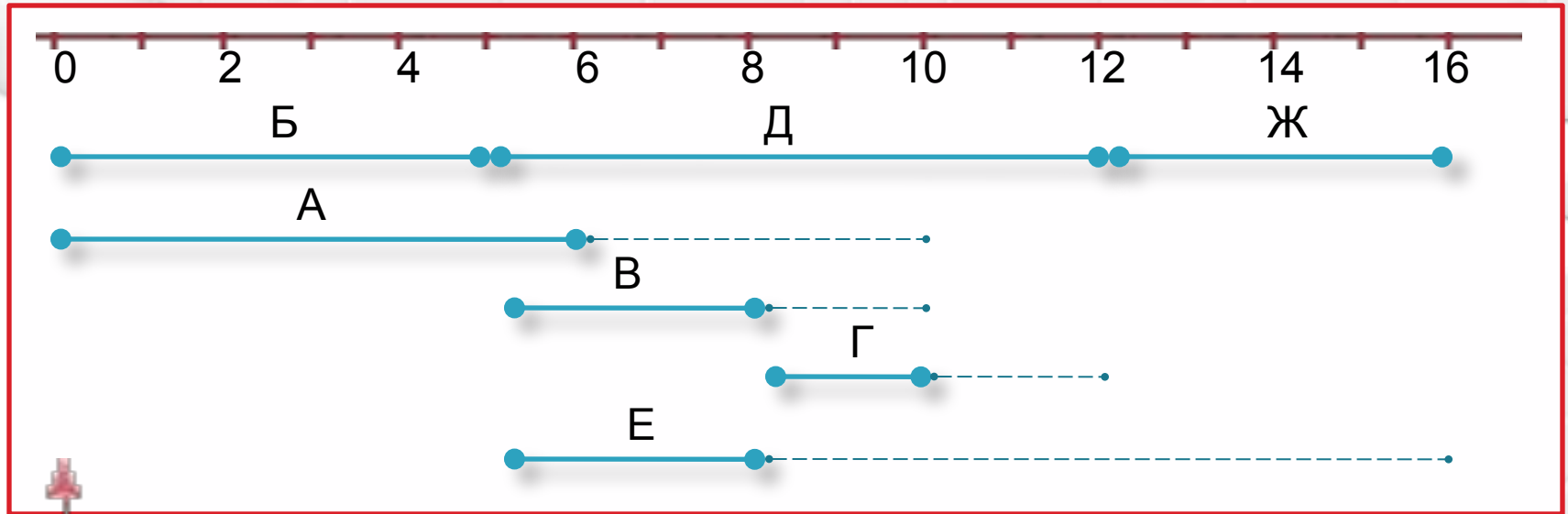
График Ганта дает возможность определить, какие ресурсы требуются для реализации проекта в определенный момент времени. При этом анализ потребности в ресурсах позволяет проводить корректировки по времени в проекте, которые обеспечат более рациональное использование ресурсов. Для анализа ресурсов строится гистограмма. Из графика Ганта, показывающего суммарный резерв времени видно, насколько можно сдвинуть каждое из действий. При этом учет свободного и независимого резервов времени помогают определить, какие из действий нужно перепланировать

# ПРИМЕР ПОСТРОЕНИЯ ГРАФИКА ГАНТА

Операция	Последовательность	Продолжительность	Потребность в персонале
А	–	6	2
Б	–	5	1
В	Б	3	3
Г	А, В	2	2
Д	Б	7	2
Е	Б	3	3
Ж	Г, Д	4	1

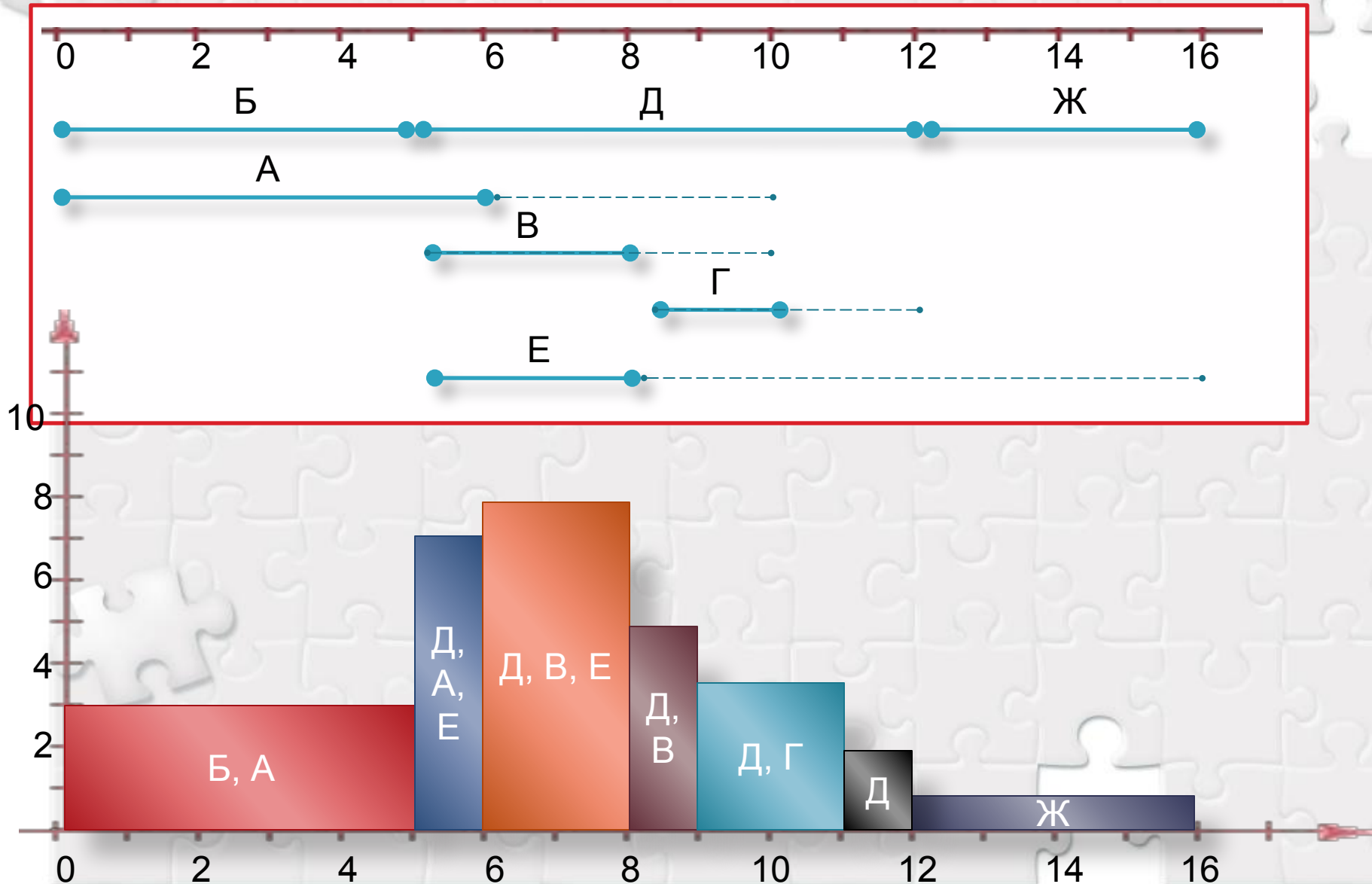


# ПРИМЕР ПОСТРОЕНИЯ ГРАФИКА ГАНТА



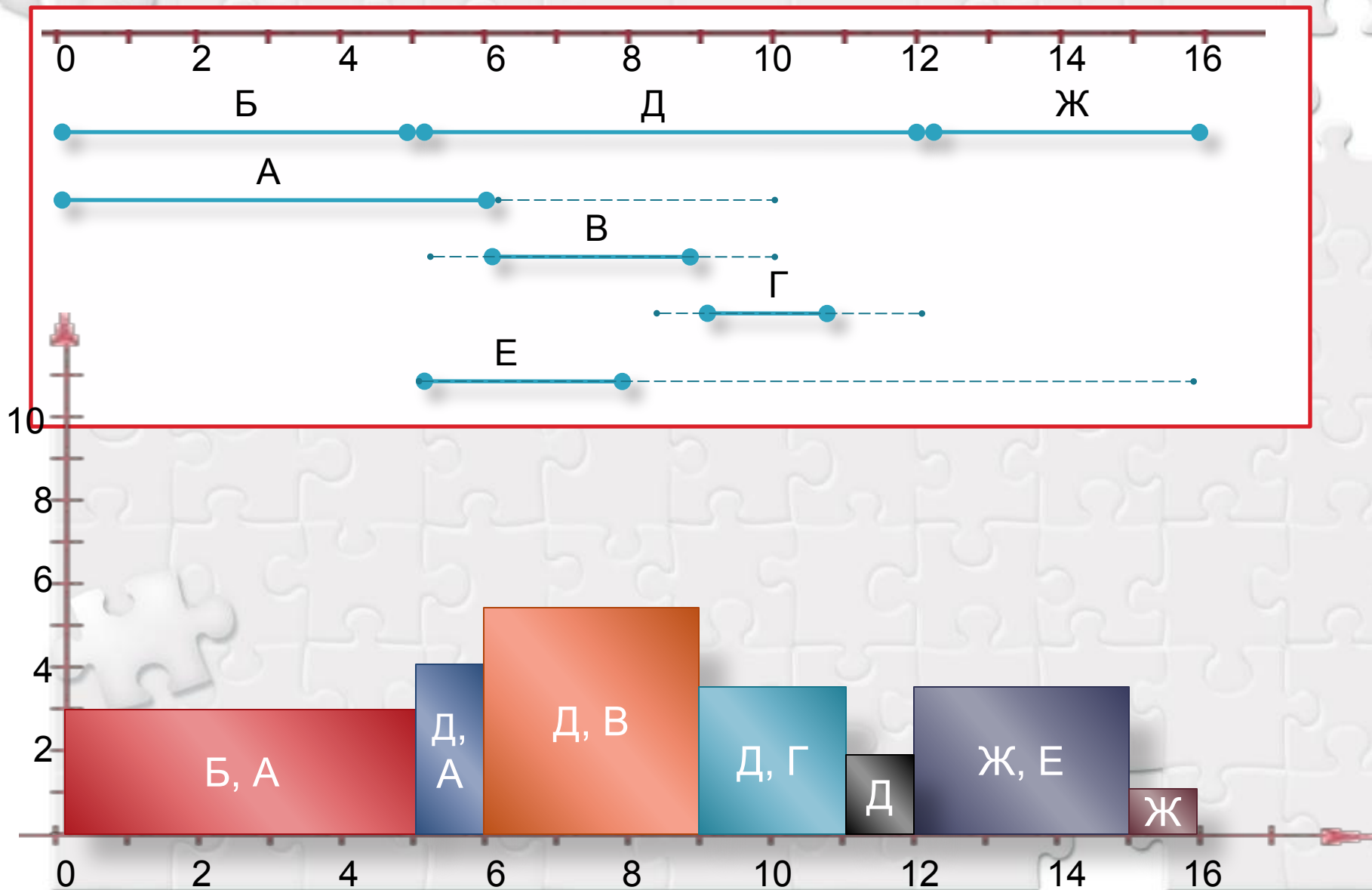
# ПРИМЕР ПОСТРОЕНИЯ ГРАФИКА ГАНТА

График Ганта 1 показывает имеющиеся резервы. Воспользуемся суммарным резервом операции В. При сдвиге операции В на 1 неделю, операция Г также сдвинется на 1 неделю



# ПРИМЕР ПОСТРОЕНИЯ ГРАФИКА ГАНТА

Графики Ганта показывают, что можно также воспользоваться резервами операций А и Е. Сдвиг операции Е на любое количество времени никак не повлияет на другие операции.



# СТОИМОСТЬ СРОЧНОЙ ПРОГРАММЫ

Если выполняющийся проект требует сокращения сроков реализации, то достижение этой цели возможно привлечением дополнительных ресурсов, что соответственно вызывает **удорожание проекта**. дополнительные расходы по проекту называют **стоимостью срочной программы**, а процесс сокращения продолжительности проекта – **аврал**

Чтобы выбрать оптимальный вариант сокращения необходимо иметь сведения о стоимости сокращения, продолжительности сокращения каждой операции



# СТОИМОСТЬ СРОЧНОЙ ПРОГРАММЫ

Процесс сокращения до желаемого уровня

- 1. Строится сетевой график и определя-ется критичес-кий путь
- 2.Анализи-руется стоимость сокращения каждой критической операции
- 3.Сокраща-ется продолжи-тельность самой дешёвой критической операции на один период
- 4.Строится новый сетевой график и определяется новый критический путь (пути)
- 5.П. 2,3,4 повторяются до получения желаемого уровня продолжи-тельности, либо до тех пор пока сокращение возможно

# ПРИМЕР РАСЧЕТА СТОИМОСТИ СРОЧНОЙ ПРОГРАММЫ

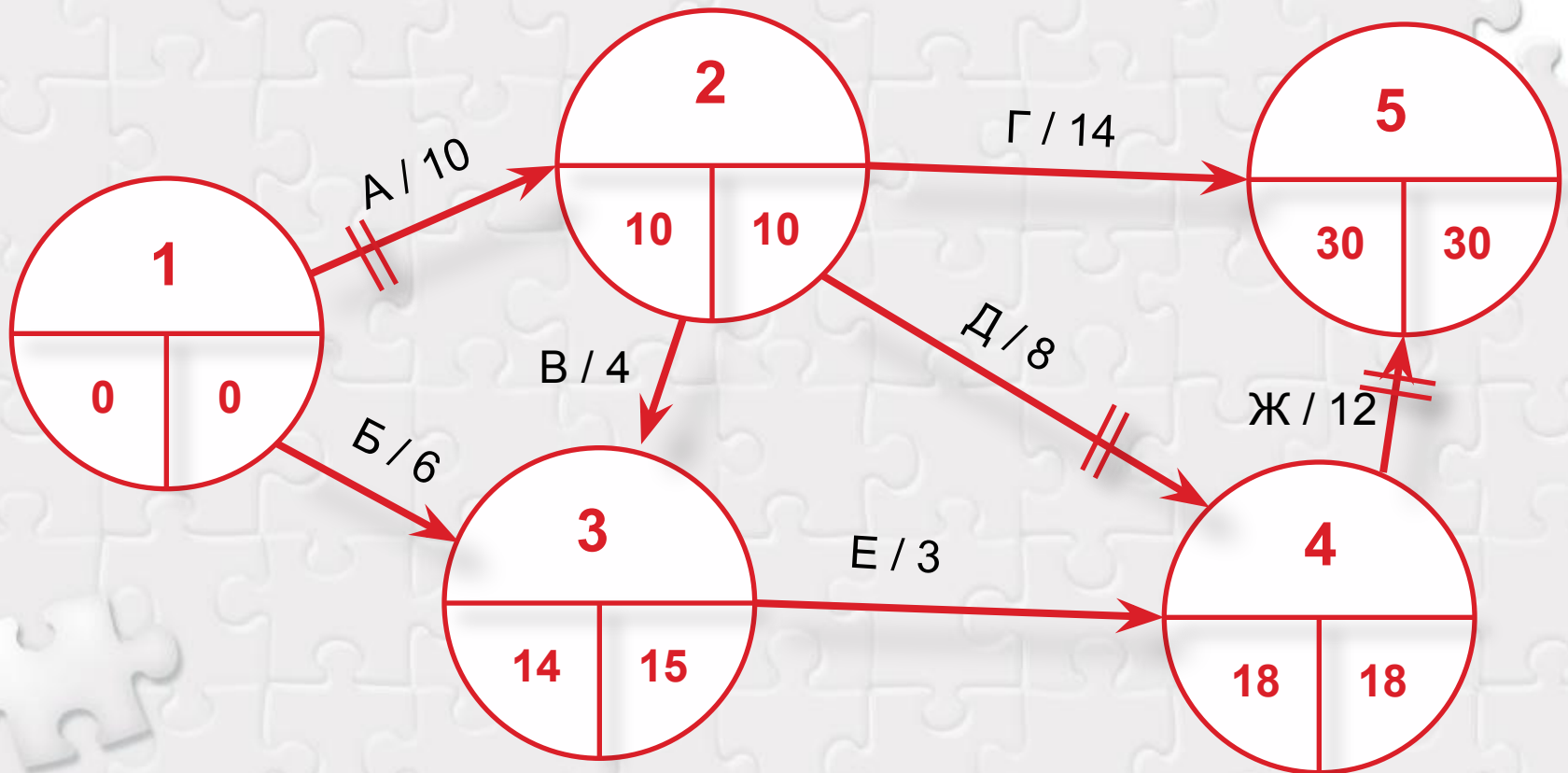
## Сведения о проекте

Действие	Очередность	Продолжительность, нед.		Затраты, ден.ед.	
		Нормальная	Сокращенная	Нормальная	Сокращенная
А	-	10	8	12	17
Б	-	6	5	10	11
В	А	4	4	6	6
Г	А	14	10	11	21
Д	А	8	6	20	23
Е	Б, В	3	2	6	9
Ж	Д, Е	12	9	14	20

**Задание:** сократить продолжительность проекта до 28 недель при условии, что затраты распределены равномерно

# ПРОДОЛЖЕНИЕ ПРИМЕРА

Сетевой график



# ПРОДОЛЖЕНИЕ ПРИМЕРА

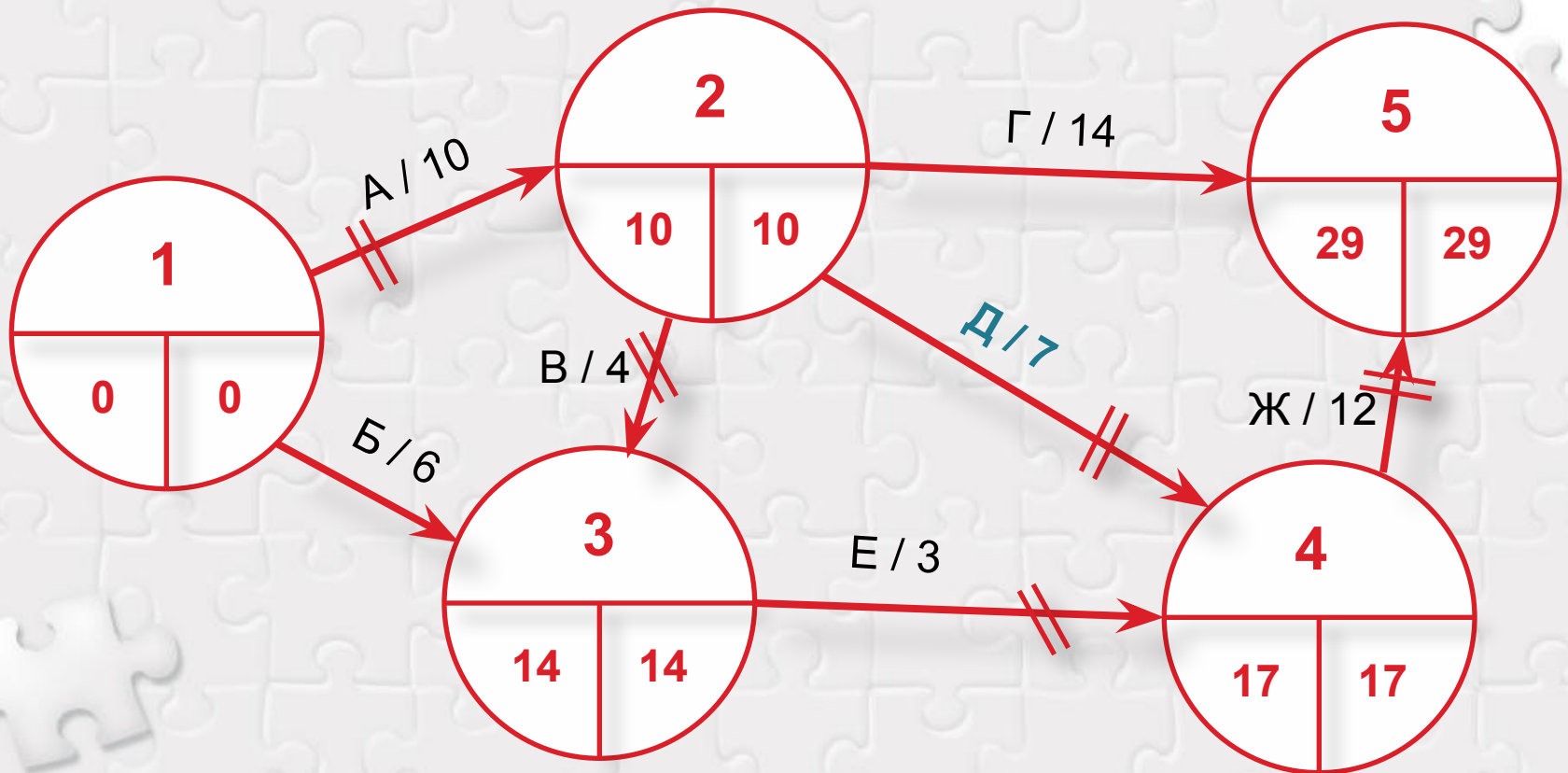
Расчет стоимости увеличения действий по проекту

Действие	Продолжительность, нед.		Сокращение, нед.	Затраты, ден.ед.		Общее увеличение затрат, д.е.	Стоимость сокращения на 1 нед., д.е.
	Норм.	Сокращен.		Норм.	Сокращен.		
А	10	8	<b>2</b>	12	17	<b>5</b>	<b>2,5</b>
Б	6	5	<b>1</b>	10	11	<b>1</b>	<b>1</b>
В	4	4	-	6	6	-	-
Г	14	10	<b>4</b>	11	21	<b>10</b>	<b>2,5</b>
Д	8	6	<b>2</b>	20	23	<b>3</b>	<b>1,5</b>
Е	3	2	<b>1</b>	6	9	<b>3</b>	<b>3</b>
Ж	12	9	<b>3</b>	14	20	<b>6</b>	<b>2</b>

**д - 7 НЕДЕЛЬ**

# ПРОДОЛЖЕНИЕ ПРИМЕРА

Сетевой график



# МЕТОД ОЦЕНКИ И ПЕРЕСМОТРА ПЛАНА

В данной группе методов от строго определённых сроков реализации каждой операции и всего проекта в целом переходят к ожидаемой продолжительности и её стандартному отклонению по каждой операции

**Ожидаемая продолжительность всего проекта**

$$E_{\text{ПР}} = E_A + E_B + E_B$$

**Стандартное отклонение всего проекта**

$$\sigma_{\text{ПР}} = \sqrt{\sigma_A^2 + \sigma_A^2 + \sigma_A^2}$$

**Обозначения:** А, Б, В – критический путь проекта  
 $E_A, E_B, E_B$  – ожидаемая продолжительность каждой операции  
 $\sigma_A, \sigma_B, \sigma_B$  – стандартное отклонение по каждой операции