

***Тема:* «Экономико-  
математические методы  
экономического  
анализа»**

- Применение **экономико-математических методов (ЭММ)** является направлением совершенствования экономического анализа, которое способствует повышению его эффективности.
  
- **Применение ЭММ в экономических расчетах способствует:**
  - 1) сокращению сроков проведения экономического анализа;
  - 2) более полному охвату влияния факторов на результативный показатель;
  - 3) более точной оценке влияния факторов;
  - 4) постановке и решению новых многомерных задач, выполнение которых вручную или с помощью традиционных способов невозможно;
  - 5) выбору оптимального варианта использования производственных ресурсов, вскрытию резервов повышения эффективности производства.

# Условия применения ЭММ в экономических расчетах:

- 1) системный подход к экономике предприятия;
- 2) совершенствование системы экономической информации;
- 3) разработка комплекса ЭММ, отражающих количественную характеристику экономических процессов и задач;
- 4) наличие технических средств, осуществляющих хранение, обработку, передачу экономической информации;
- 5) наличие специалистов-аналитиков и специалистов по экономико-математическому моделированию.



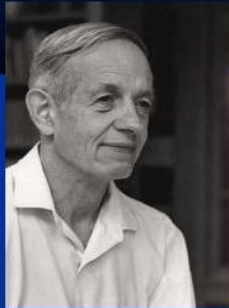
Сложный характер рыночной экономики (в частности, разразившийся финансово-экономический кризис) и современный уровень требований, предъявляемых к обоснованию принятия решений, делают необходимым использование более серьезных, научно обоснованных методов в анализе теоретических и практических аспектов этой проблемы.

# Теория игр – это математический метод изучения оптимальных стратегий и принятия решений в условиях конфликта и неопределенности

## История развития теории игр



Оскар Моргенштерн  
(1902-1977)



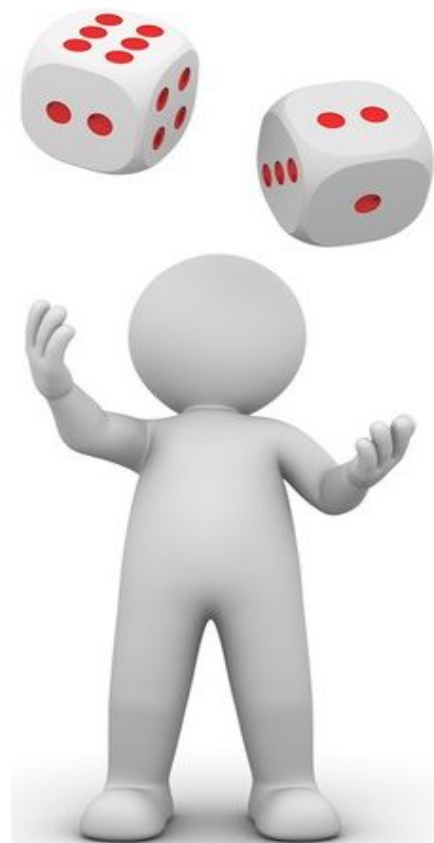
Джон Нэш  
(род. 1928)



Джон (Янош) фон Нейман  
(1903-1957)

**Конфликтная ситуация** - это ситуация, в которой сталкиваются интересы двух и более сторон (организаций, экономических показателей), преследующих разные, а иногда и противоречивые цели, то есть улучшение одних показателей деятельности происходит за счет ухудшения других показателей

В настоящее время теоретико-игровые модели используются в различных областях экономики и других наук, в частности: для выбора эффективных стратегий в бизнесе и оптимального поведения фирмы, для рационального управления финансами, в теории инвестирования, в оценке эффективности проектов и управлении портфелем проектов, в коммерческой деятельности, в страховании, в маркетинге транспортных услуг и управлении городским транспортом, в области рынка жилья, в теории инноваций, в менеджменте и управлении организационными системами, в анализе и управлении эколого-экономическими системами, в организации исследований, в задачах распознавания, в психологии и медицине, в военном деле, в задачах обеспечения безопасности, в социологии и политике.



# Элементы игры

Игроки –  
конфликтующие  
показатели  
(организации)



Стратегии –  
действия сторон  
(игроков)



Выигрыш



# Цель теории игр

- Выработка рекомендаций по разумному поведению игроков: чтобы выигравший выиграл как можно больше, а проигравший – проиграл как можно меньше.
- Принцип **«минимакса»** - поступай так, чтобы при наихудшем для тебя поведении противника получить максимальный выигрыш.
- Например, при увеличении объемов производства обеспечить минимальный рост себестоимости и максимальный рост прибыли.



# Задача теории игр

- Выявить оптимальную стратегию игроков, то есть стратегию, которая обеспечит максимальный выигрыш в конкретной хозяйственной ситуации.

- Для выбора решений применяют платежную матрицу, в которой строки и столбцы соответствуют различным стратегиям игроков



A

ЗАПИСИ		СУММА	ВЫИГРЫШИ-ПРОИГРЫШИ	
А	Б	$\Sigma$	А	Б
0	0	0	0	0
0	1	1	-1	+1
0	2	2	+2	-2



Б

	Б <sub>1</sub>	Б <sub>2</sub>	Б <sub>3</sub>	МИНИМУМ
А <sub>1</sub>	0	-1	2	-1
А <sub>2</sub>	-1	2	-3	-3
А <sub>3</sub>	2	-3	4	-3

$$\min \cdot \max = 2 \quad \max \cdot \min = -1$$

## Подходы к принятию решений с позиций теории игр

- В теории игр различают два основных вида игр:
  - игры против природы;
  - игры против противника.
- Для первых применяются статистические модели и методы, основанные на теории вероятностей, при которых случайные влияния (капризы природы) влияют на результаты решений.
- Вторая группа игр предполагает осмысленную реакцию противника, которая существенно ограничивает поле результатов ЛПР.

# Какой вывод Вы можете сделать из этой игры?

		Решение Фирмы 1	
		Введение рекламы	Отказ от рекламы
Решение Фирмы 2	Введение рекламы	Обе фирмы получают по <b>3000 \$</b> прибыли	Фирма 1 получает <b>1000\$</b> , а фирма 2 - <b>5000\$</b> прибыли
	Отказ от рекламы	Фирма 1 получает <b>5000\$</b> , а фирма 2 - <b>1000\$</b> прибыли	Обе фирмы получают по <b>4000\$</b> прибыли

В случае сговора между двумя участниками игры, оба могут получить наилучший вариант решения событий, но когда один участник начинает думать о себе (чтобы получить наибольшую прибыль), второй участник практически всегда оказывается в проигрыше!

# Метод сетевого планирования и контроля



- Одним из методов управления, планирования и контроля является **метод сетевого планирования и контроля (СПУ)**, который применяется для управления сложными системами, принятия решений об авансировании денежных средств, развитии транспортных систем, структуре перевозок, построении логистических цепей и др.

# Сетевое планирование

- это одна из форм графического отражения содержания работ и продолжительности выполнения стратегических планов и долгосрочных комплексов проектных, плановых, организационных и других видов деятельности организации.
- Сетевые планы работ организаций по созданию новой конкурентоспособной продукции содержат не только общую длительность всего комплекса проектно-производственной и финансово-экономической деятельности, но и продолжительность и последовательность осуществления отдельных процессов или этапов, а также потребность необходимых экономических ресурсов.

**Сетевые графики** служат не только для планирования разнообразных долгосрочных работ, но и их координации между руководителями и исполнителями проектов, а также для определения необходимых производственных ресурсов и их рационального использования.

- ***Сетевое планирование может успешно применяться в различных сферах производственной и предпринимательской деятельности***, а именно:
  - выполнение маркетинговых исследований;
  - проведение научно-исследовательских работ;
  - проектирование опытно-конструкторских разработок;
  - осуществление организационно-технологических проектов;
  - освоение опытного и серийного производства продукции;
  - строительство и монтаж промышленных объектов;
  - ремонт и модернизация технологического оборудования;
  - разработка бизнес-планов производства новых товаров;
  - реструктуризация действующего производства;
  - подготовка и расстановка различных категорий персонала;
  - управление инновационной деятельностью организации и т.п.

## **Применение сетевого планирования в современном производстве способствует достижению следующих стратегических и оперативных задач:**

- 1) четко устанавливать детальные задания всем подразделениям и службам организации на основе их взаимоувязки с единой стратегической целью в планируемом периоде,
- 2) привлекать к составлению планов-проектов будущих непосредственных исполнителей основных этапов предстоящих работ, имеющих производственный опыт и высокую квалификацию;
- 3) более эффективно распределять и рационально использовать имеющиеся в организации ограниченные ресурсы;
- 4) осуществлять прогнозирование хода выполнения основных этапов работ, сосредоточенных на критическом пути, и своевременно принимать необходимые плановые и управленческие решения по корректировке сроков;
- 5) проводить многовариантный экономический анализ различных технологических методов и последовательных путей выполнения работ, а также распределения ресурсов с целью достижения запланированных результатов и др.

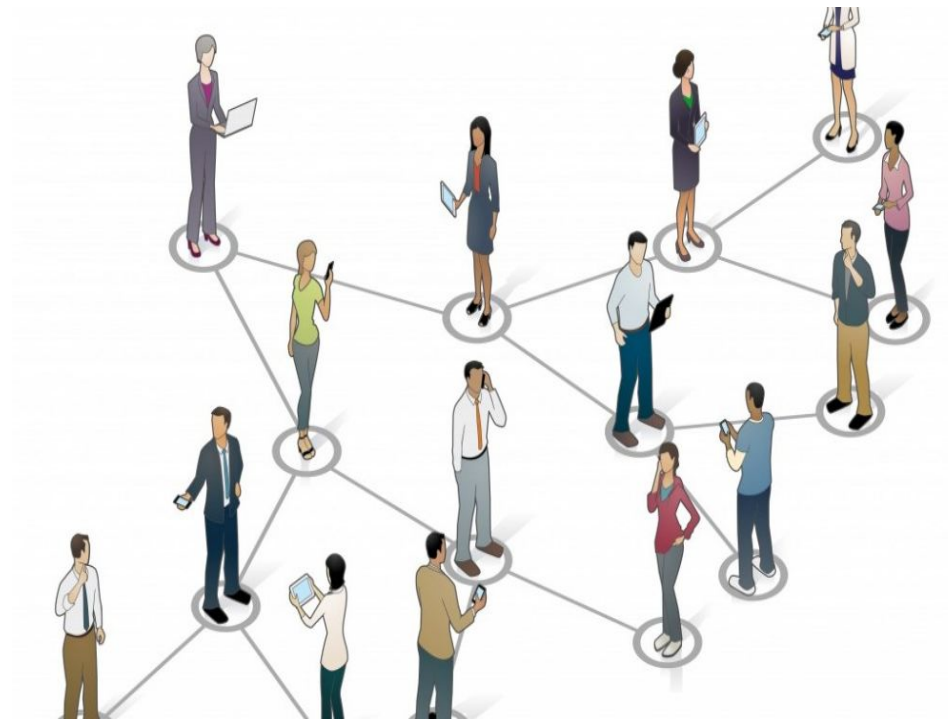
# Сетевой моделью или сетевым графиком

- называется экономико-компьютерная модель, отражающая комплекс работ (операций) и событий, связанных с реализацией некоторого проекта (научно-исследовательского, производственного и др.), в их логической и технологической последовательности и связи.



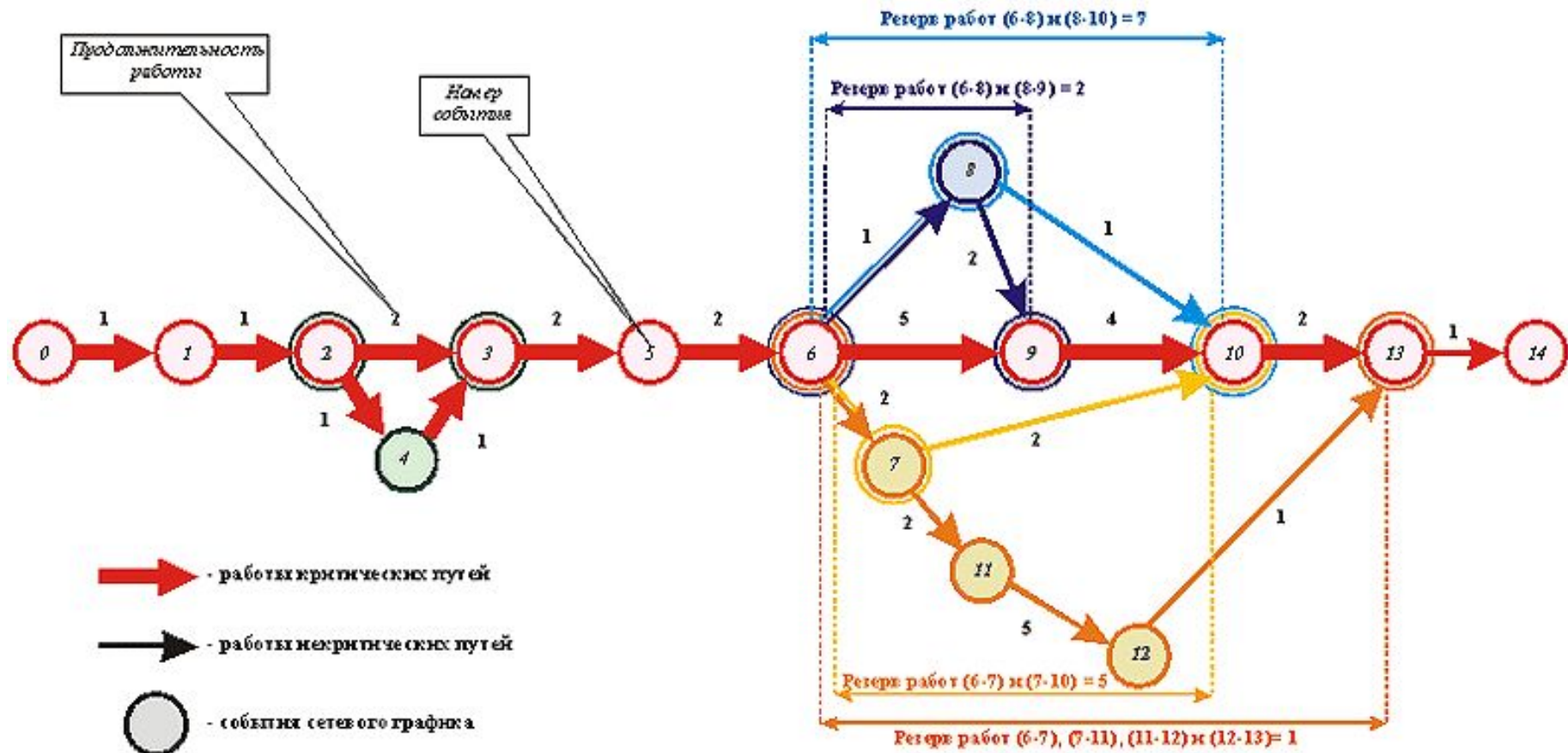
# Сетевая модель или сетевой график позволяет:

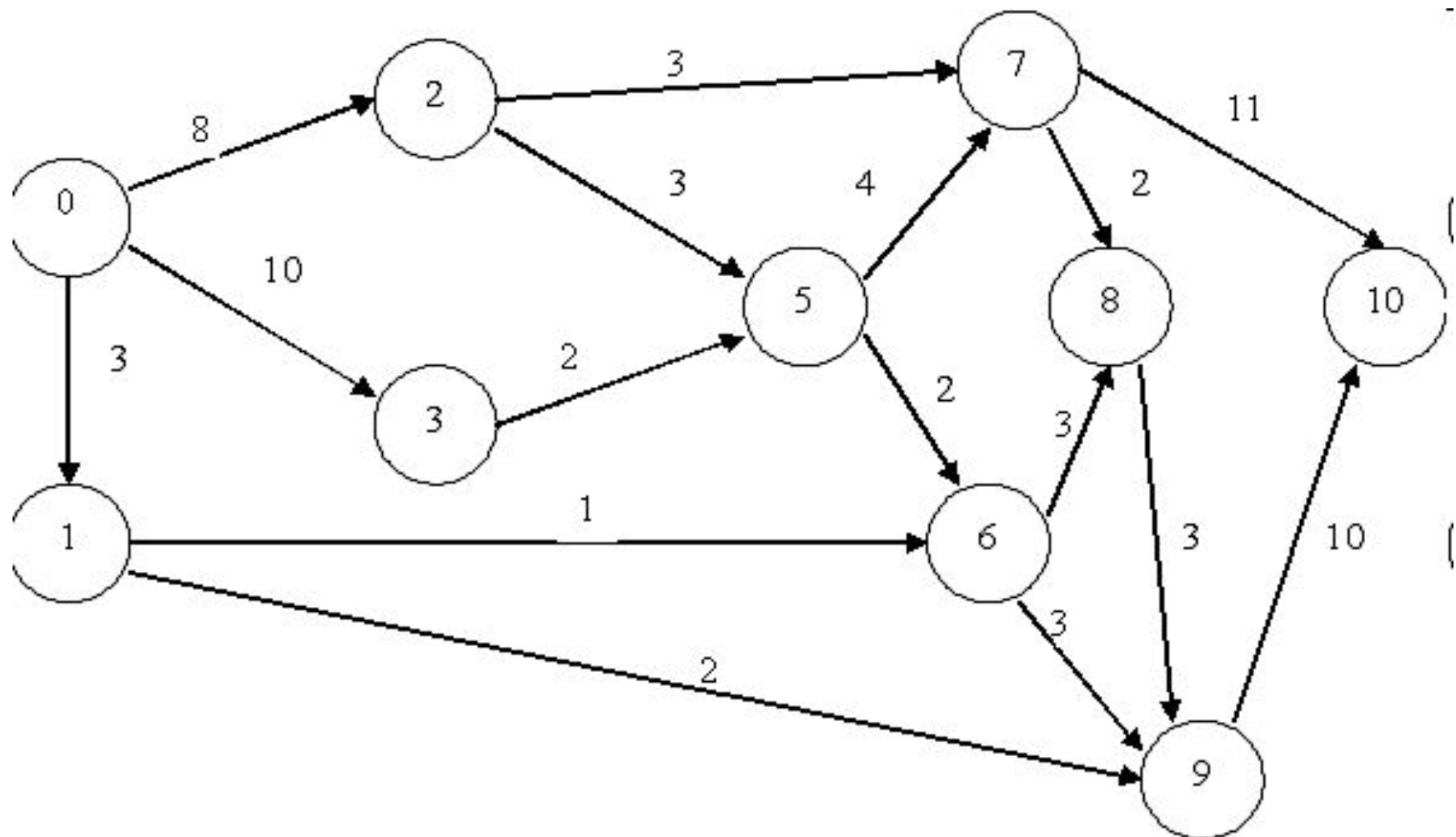
- 1) более четко выявить взаимосвязи этапов реализации проекта;
- 2) определить наиболее оптимальный порядок выполнения этих этапов в целях, например, сокращения сроков выполнения всего комплекса работ.

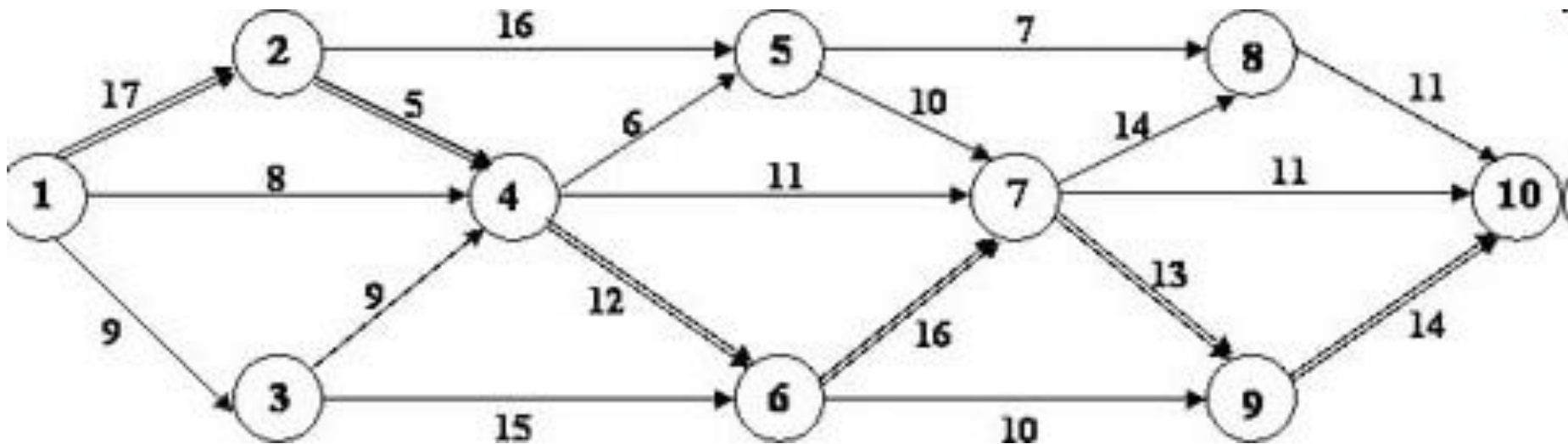


# Основные элементы сетевой модели (сетевого графика):

- **Событие** - это промежуточный или окончательный результат одной или нескольких работ, необходимый для начала других работ. Событие совершается после выполнения всех работ, входящих в него. Таким образом, **событие** — это конечные результаты тех или иных работ и в то же время — исходные позиции для начала последующих. Событие, не имеющее предшествующих работ, называется **начальным**; событие, не имеющее последующих работ, называется **конечным**.
- **Работа** — это любой процесс, требующий затрат времени. В сетевых графиках этот термин обуславливает не только те или иные производственные процессы, требующие затраты материальных ресурсов, но и ожидаемые процессы, связанные с соблюдением технологических перерывов. Работу на сетевом графике изображают одной сплошной стрелкой. Продолжительность работы в единицах времени (дни, недели) проставляют над стрелкой.
- **Путь** — это цепочка (линия) следующих друг за другом работ, соединяющих начальное и конечное события. Путь, имеющий максимальную длину, называют **критическим**. Работы, принадлежащие критическому пути, называются **критическими**. Их несвоевременное выполнение ведет к срыву сроков всего комплекса работ.







- Сетевая модель (сетевой график)** имеют ряд характеристик, которые позволяют определить степень напряженности выполнения отдельных работ, а также всего их комплекса и принять решение о перераспределении ресурсов.

# Ранний срок наступления события

- характеризует наиболее раннее из возможных время свершения определенного события, запланированного в сетевом графике.
- Поскольку каждое событие является результатом выполнения одной или нескольких предшествующих работ, то срок его наступления определяется величиной наиболее длительного отрезка пути от первого до рассматриваемого события. Расчет ранних сроков выполнения событий ведется с начала графика

# Поздний срок свершения события

- это такой период допустимого времени, превышение которого вызывает соответствующую задержку наступления завершающего события. Если установлен плановый срок завершения всего комплекса работ сетевого графика, то каждое событие должно наступать не позже расчетного критического срока. Этот период и является предельно допустимым сроком выполнения работ.
- Расчёт позднего срока свершения событий ведётся с конца графика (от завершающего к исходному). Позднее время наступления конечного события принимается равным критическому пути. Поздний срок свершения событий определяется разностью между продолжительностью критического пути и максимальной длительностью следующих за данным событием путей к завершающему

# Резервы времени

- **Полный резерв** = Поздний срок окончания работы – Ранний срок начала работы – Длительность работы
- **Гарантийный резерв** = Поздний срок окончания работы – Поздний срок начала работы – Длительность работы
- **Свободный резерв** = Ранний срок окончания работы – Ранний срок начала работы – Длительность работы
- **Независимый резерв** = Ранний срок окончания работы – Поздний срок начала работы – Длительность работы



# Оптимизация сетевых моделей ( сетевого графика)

- состоит в нахождении наилучших соотношений показателей затрат экономических ресурсов и сроков выполнения планируемых работ применительно к определенным производственным условиям и ограничениям.
- В рыночных отношениях в качестве **критерия оптимальности** сетевых систем планирования могут быть выбраны такие важные экономические показатели, как:
  - максимальная прибыль (доход) от производства товаров и услуг,
  - минимальный расход ресурсов на реализацию планов,
  - максимальная производительность труда исполнителей,
  - минимальные затраты рабочего времени на достижение конечной цели и т.д.