

# Лекция 9. Синтетический метод в теории систем

## Содержание лекции:

1. Прикладное значение метода синтеза систем
2. Синтез систем организационного управления
3. Синтез государственной политики регулирования бизнеса

1. *Лапыгин Ю.Н.* Теория организации. М.: ИНФРА-М, 2007.



- **Примеры задач синтеза систем:**
  - разработать систему автоматической посадки летательного аппарата
  - разработать систему кредитования торговой организации, обеспечивающую:
    - обслуживание в течение  $t < f(m)$ , где  $m$  – сумма кредита;
    - норму залога не выше  $z$ ;
    - процентную ставку не выше  $r$ ;
    - вероятность невозврата кредита не выше  $p$ .

Технологическое управление – управление технологическими *элементами* хозяйствующего субъекта

- то есть элементами, характеризующимися **поведением, обусловленным средой**, и **менее** сложным

Организационное управление – координация (подчинение общей цели) деятельности *элементов* хозяйствующего субъекта, обладающих *свободой выбора*

- то есть элементов, характеризующихся **поведением, обусловленным опытом**, и **более** сложным

Под ***системой организационного управления*** понимают систему управления, управляемая подсистема которой - совокупность элементов хозяйствующего субъекта, обладающих *свободой выбора*

# Предпосылки

## синтеза систем организационного управления

представление  
системы  
организа-  
ционного  
управления как  
кибернети-  
ческой системы

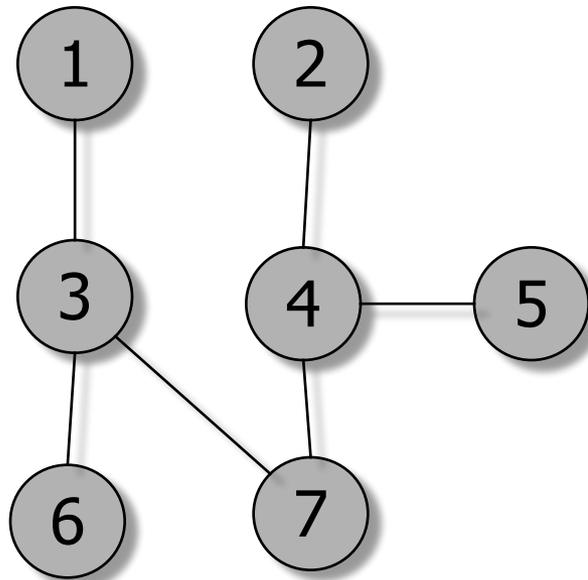
системный  
анализ  
существующей  
системы  
управления

системный  
анализ цели  
управления

анализ проблем  
существующей  
системы  
управления

## ■ Пример: анализ центральности

- ◆ Частный случай анализа проблем
- ◆ Предпосылка синтеза системы с оптимальным распределением руководящих (координирующих) функций



Матрица расстояний между узлами

	1	2	3	4	5	6	7
1	0	4	1	3	4	2	2
2	4	0	3	1	2	4	2
3	1	3	0	2	3	1	1
4	3	1	2	0	1	3	1
5	4	2	3	1	0	4	2
6	2	4	1	3	4	0	2
7	2	2	1	1	2	2	0
$\Sigma$	16	16	11	11	16	16	10

## 2.

показатели центральности и периферийности

$N$  – число элементов в системе

$d_{ij}$  – компонент матрицы расстояний

$$d_i = \sum_j d_{ij}$$

$$d = \sum_i d_i$$

$$\Sigma_{\square} = N \cdot \max(d_{ij}) - d_i$$

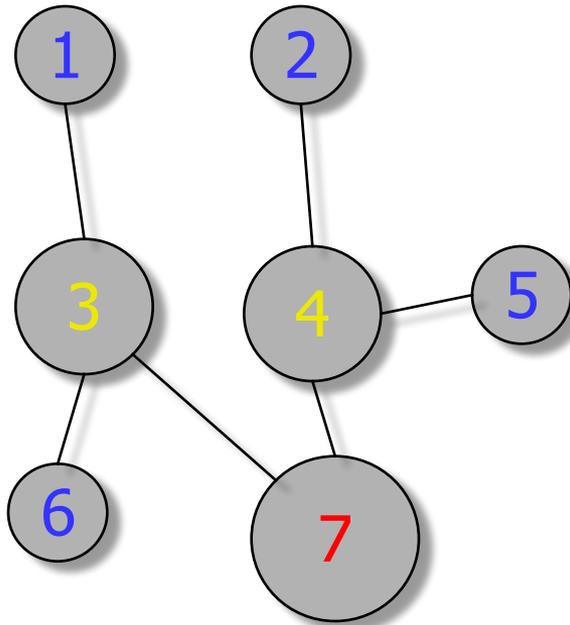
*Показатель  
центральности*

$$Ц\% = \Sigma_{\square} : d$$

*Показатель  
периферийности*

$$П\% = d_i : d$$

## ■ Пример: анализ центральности



	1	2	3	4	5	6	7
1	0	4	1	3	4	2	2
2	4	0	3	1	2	4	2
3	1	3	0	2	3	1	1
4	3	1	2	0	1	3	1
5	4	2	3	1	0	4	2
6	2	4	1	3	4	0	2
7	2	2	1	1	2	2	0
Ц%	12,5	12,5	17,7	17,7	12,5	12,5	18,8
П%	16,6	16,6	11,5	11,5	16,6	16,6	10,4
$\Sigma_u$	7·4- -16	7·4- -16	7·4- -11	7·4- -11	7·4- -16	7·4- -16	7·4- -10

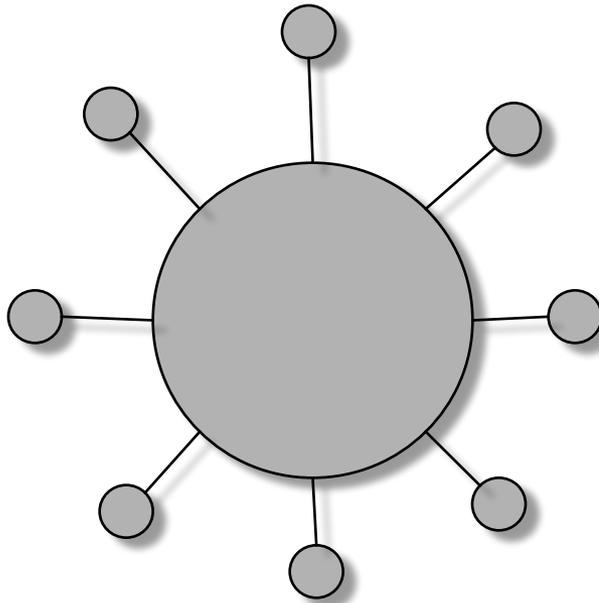
Характеризует степень доминирования (предпосылки власти тем выше, чем выше показатель)

- 7 – число элементов
- 4 – максимальное расстояние в пределах системы
- 16 – сумма по столбцу

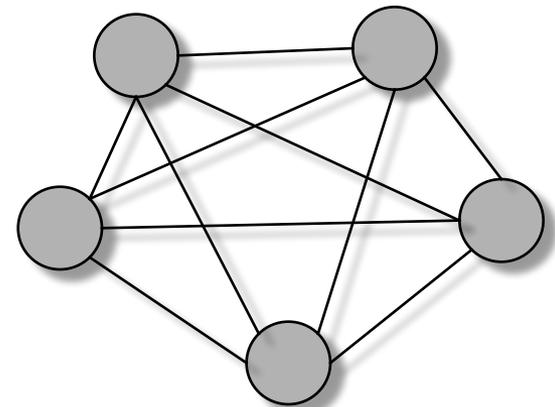
Характеризует дефицит информации для принятия решения (пригодность к замене руководителя тем ниже, чем выше показатель)

# ■ Пример: синтез системы с требуемыми характеристиками центральности

Наибольшая центральность - *дерево* (высокая концентрация власти, отсутствие резервов)



Наименьшая центральность – *полносвязный граф* (слишком много связей, трудно достичь координации)



# Оптимизация набора инструментов государственной регулирующей политики (по С.О. Сиптицу)

$$\max_{m,x} (z(x) \mid q(x)=0, x \in X(m))$$

$m$  – вектор бинарных (логических) переменных использования соответствующих инструментов гос.рег.политики

$x$  – вектор переменных состояния регулируемой системы

$z(\cdot)$  – вектор-функция целей регулирования

$q(\cdot)$  – вектор-функция, отображающая структуру регулируемой системы

$X(\cdot)$  – множество состояний, достижимых для объекта регулирования при использовании набора регуляторов  $m$ .

## ■ Инструменты (регуляторы) $m$

- ◆ Тарифы
- ◆ Квоты
- ◆ Налоги
- ◆ Субсидии
- ◆ Прямые инвестиции
- ◆ Гарантированные цены
- ◆ Госконтракты

## ■ Целевые функции регулирования $z$

- ◆ Уровень благосостояния
- ◆ Уровень безработицы
- ◆ ВВП
- ◆ Объём экспорта
- ◆ Состояние окружающей среды
- ◆ Уровень обороноспособности
- ◆ Уровень здоровья населения
- ◆ Объём культурных ценностей

## ■ Переменные состояния регулируемой системы $x$

Оптимизация набора инструментов  
государственной регулирующей политики  
(по С.О. Сиптицу)

$$(z(x) \mid q(x)=0, x \in X(m))$$

$z$  – вектор целевых функций (целей) переменных использования  
соответствующих инструментов гос. рег. политики

$x$  – вектор переменных состояния регулируемой системы

$z(\cdot)$  – вектор-функция целей регулирования

$q(\cdot)$  – вектор-функция, отображающая структуру регулируемой  
системы

$X(\cdot)$  – множество состояний, достижимых для объекта регулирования  
при фиксированном наборе регуляторов  $m$ .

Для анализа задачи  
 $\max_{x \in X(m)} (z(x) \mid q(x)=0, x \in X(m))$   
строится матрица применимости

столбцы матрицы соответствуют целям

строки соответствуют регуляторам

бинарные компоненты матрицы обозначают применимость (1) или неприменимость (2) регулятора для достижения данной цели

теоретический анализ или компьютерная имитация позволяют выделить регуляторы, влияющие на каждую цель

Далее задача определения оптимального набора регуляторов сводится к выбору набора целей, которые намечается достичь — тем самым определяется набор регуляторов

В более сложном случае можно:

приписать регуляторам величину затрат (потерь), связанных с их применением

оптимизировать набор регуляторов, обеспечивающих достижение всех выбранных целей, по величине затрат