

# Литература основная

1. Анфилатов В.С. Системный анализ в управлении: учеб. пособие/ В.С. Анфилатов, А.А. Емельянов, А. А. Кукушкин. – М.: Финансы и статистика, 2009.
2. Волкова В.Н. Теория систем: учеб. пособие для студентов вузов / В.Н. Волкова, А.А. Денисов. - М.: Высш. школа, 2006.
3. Дрогобыцкий И.Н. Системный анализ в экономике: учеб. пособие/И.Н. Дрогобыцкий. – М.: Финансы и статистика; ИНФРА-М, 2009.
4. Мотышина М.С. Теория систем и системный анализ: учебное пособие. - Учебное электр. издание, Регистрационное свидетельство № 28572, 2012.
5. Тарасенко Ф.П. Прикладной системный анализ: учебное пособие/ Ф.П. Тарасенко. – М.: КНОРУС, 2010.

# Литература дополнительная

1. Акофф Р. Акофф о менеджменте/пер. с англ. Л.А. Волковой. – СПб.: Питер, 2002.
2. Малин А.С. Исследование систем управления: учебник/ А.С. Малин, В.И. Мухин. – М.: Издательский дом ГУ- ВШЭ, 2006.
3. Мотышина М.С. Системный анализ: учеб. пособие. – СПб.: Изд-во СПбГУЭФ, 2007.
4. Мотышина М.С. Исследование систем управления: учеб. пособие. – СПб.: Изд-во В.А. Михайлова, 2006.
5. Новосельцев В.И. Теоретические основы системного анализа/ В.И. Новосельцев, Б.В. Тарасов, В.К. Голиков, Б.Е. Демин. Под ред. В.И. Новосельцева – М.: Изд-во «Майор», 2006.
6. Системный анализ и принятие решений: Словарь-справочник: учебное пособие для вузов /Под ред. В.Н. Волковой, В.Н. Козлова. – М.: Высшая школа, 2004.
7. Теория систем и системный анализ в управлении организациями: Справочник: учеб. пособие /под ред. В.Н. Волковой и А.А. Емельянова. – М.: Финансы и статистика, 2009.
8. Шумский А.А. Системный анализ в защите информации: учебное пособие/А.А. Шумский, А.А. Шелупанов – М.: Гелиос АРВ, 2005.

# Тема 1. Основные понятия и эволюция теории систем и системного анализа

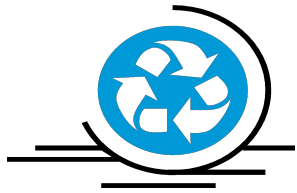
- 1.1. Становление и эволюция системных исследований
- 1.2. Предпосылки системных исследований
- 1.3. Методология исследования систем.  
Системный подход и системный анализ
- 1.4. Понятие и компоненты системы

## 1.1. Становление и эволюция системных исследований

- *развитие системных идей в естественных и социально-экономических науках;*
- *тектология (А.А. Богданов) ;*
- *общая теория систем (Л. Берталанфи);*
- *кибернетика (Н. Винер);*
- *теория самоорганизации (И. Пригожин);*
- *синергетика (Г. Хакен).*

А.А. Богданов «Тектология (Всеобщая организационная наука)», 1913 г. Задолго до родоначальников системного подхода (теории систем) дал характеристику целого (системы) и элементов (частей)

Н. Винер «Кибернетика или управление и связь в животном и машине», 1948



# Синергетика

*(«синергос» (греч.) — совместное, согласованное действие, сотрудничество; кооперативное согласованное действие функциональных частей, отражающееся в поведении целого)*

- междисциплинарный подход к изучению проблем развития сложных самоорганизующихся систем
- наука о самоорганизации социальных, физических и биологических систем;
- наука о неустойчивых состояниях, предшествующих катастрофе, и их дальнейшей эволюции (теория катастроф);
- наука об универсальных законах эволюции в природе и обществе

# Сравнение системных теорий

	<b>Общая теория систем</b>	<b>Кибернетика</b>	<b>Синергетика</b>
<b>Краткое содержание теории</b>	Наука о строении и закономерностях систем различной природы	Наука об управлении и связи в системах различной природы	Наука об универсальных законах эволюции систем различной природы
<b>Предмет</b>	Законы и принципы функционирования систем	Информационные связи и управление	Общие закономерности и этапы процесса самоорганизации систем
<b>Объект</b>	Сложные системы	Сложные динамические системы	Самоорганизующиеся системы
<b>Общий метод</b>	Системный подход и системный анализ; моделирование.	Системный подход и системный анализ; моделирование.	Системный подход и системный анализ; моделирование.
<b>Цель</b>	Раскрытие целостности объекта как системы, выявление многообразных типов связей в нем и сведение их в единую теоретическую модель.	Формирование принципов и методов управления в различных системах.	Выявление общих закономерностей и методов описания и моделирования процессов эволюции и самоорганизации систем различной природы.

## 1.2. Предпосылки системных исследований

Особенности современного научного познания:

- дифференциация наук сочетается со все более усиливающимся процессом их интеграции,
- возросла опасность субъективизма в научных исследованиях,
- исследования объектов и явлений ведутся во взаимодействии частей как единое целое и др.

НТП и потребности производства. Технические возможности

*Системный характер* изменений условий хозяйствования:

- взаимная зависимость различных сфер и отраслей хозяйства;
- образование единого рыночного пространства,
- интернационализация производства и механизмов хозяйствования, глобализация экономики,
- формирование новых условий для бизнеса, связанных с внедрением новейших информационных и коммуникационных систем и технологий



# 1.3. Методология исследования систем

- Общенаучные подходы: диалектический, системный
- Комплексный и аспектный подходы
- Ситуационный подход
- *Системные исследования* – это методология решения научно-технических и социально-экономических проблем, которые при всей их специфике и многообразии сходны в понимании исследуемых объектов как систем
- *Системный подход* - совокупность методологических принципов исследования объекта как целого
- *Системный анализ* – совокупность методов, реализующих принципы системного подхода

# Принципы системного подхода

- при описании объекта как системы каждый ее элемент описывается с учетом его "места" в целом;
- исследование системы неотделимо от исследования ее среды;
- необходимо исследование порождения свойств целого из свойств элементов и наоборот;
- недостаточны чисто причинные объяснения развития и функционирования объекта; для сложных систем также необходимо исследование целесообразности их поведения;
- источник преобразований системы лежит обычно в ней самой, так как сложные системы характеризуются самоорганизацией и самонастройкой.

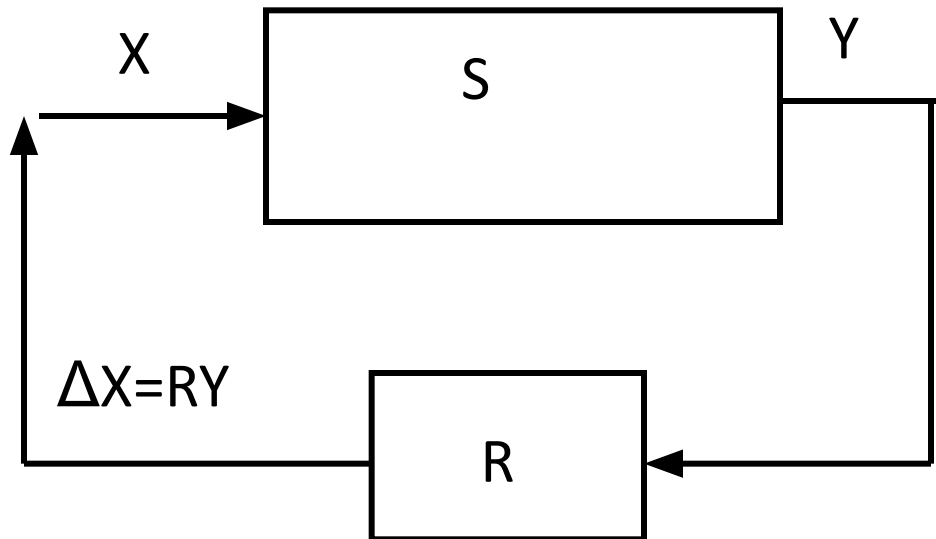
## 1.4. Понятие и компоненты системы

- Совокупность элементов, находящихся в определенных отношениях друг с другом и со средой (Л.фон Берталанфи)
- Система есть средство достижения цели, средство решения проблемы (Ф.И. Перегудов).
- Система есть отражение в сознании субъекта (исследователя, наблюдателя) свойств объектов и их отношений в решении задачи исследования, познания (А.И. Пригожин).
- Система - это совокупность элементов и/или отношений, закономерно связанных в единое целое, которое обладает свойствами, отсутствующими у элементов и отношений его образующих.

# Компоненты системы

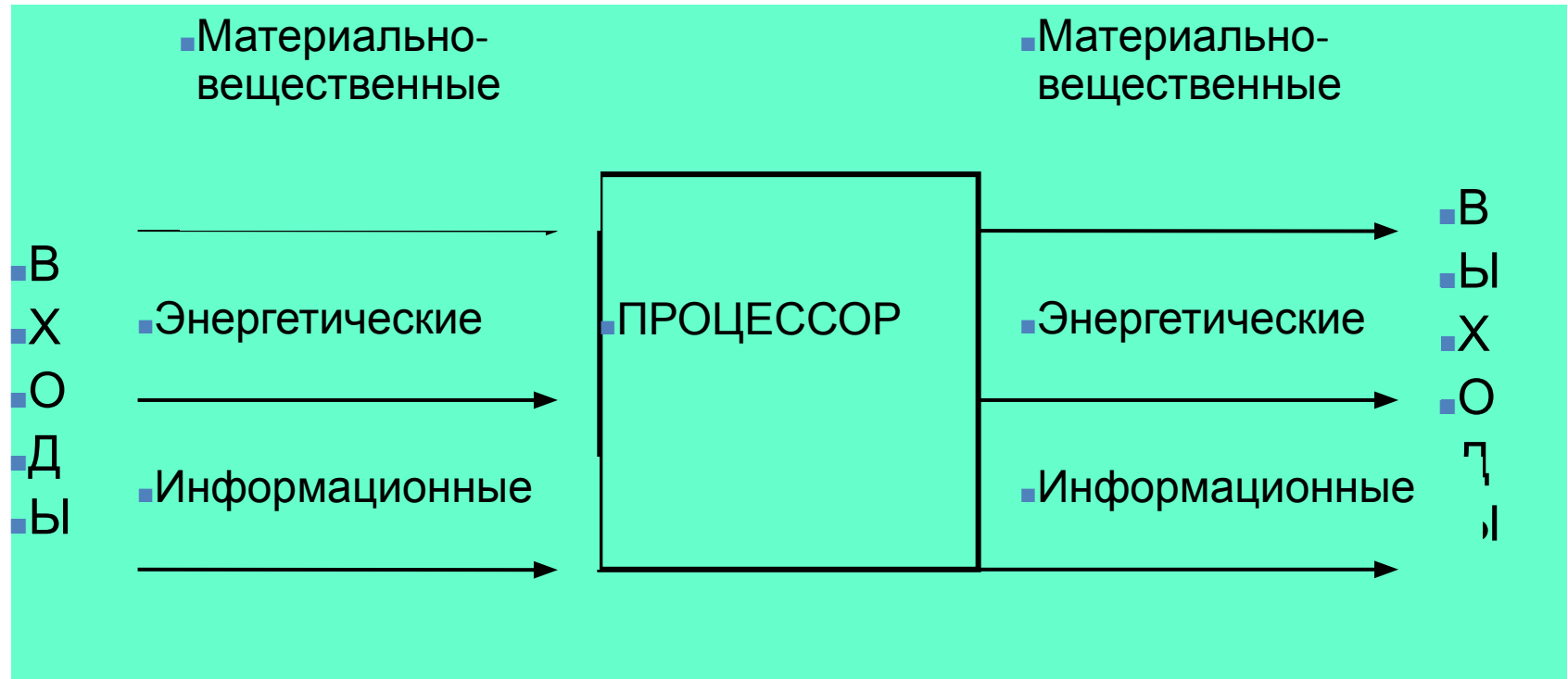
- Элемент - такая часть системы, которая выполняет определенную специфическую функцию и не подлежит дальнейшему разбиению.
- Связь - перемещение и/или преобразование вещества, энергии, информации. Связь определяют также как ограничение степени свободы элементов.

# Контур обратной связи

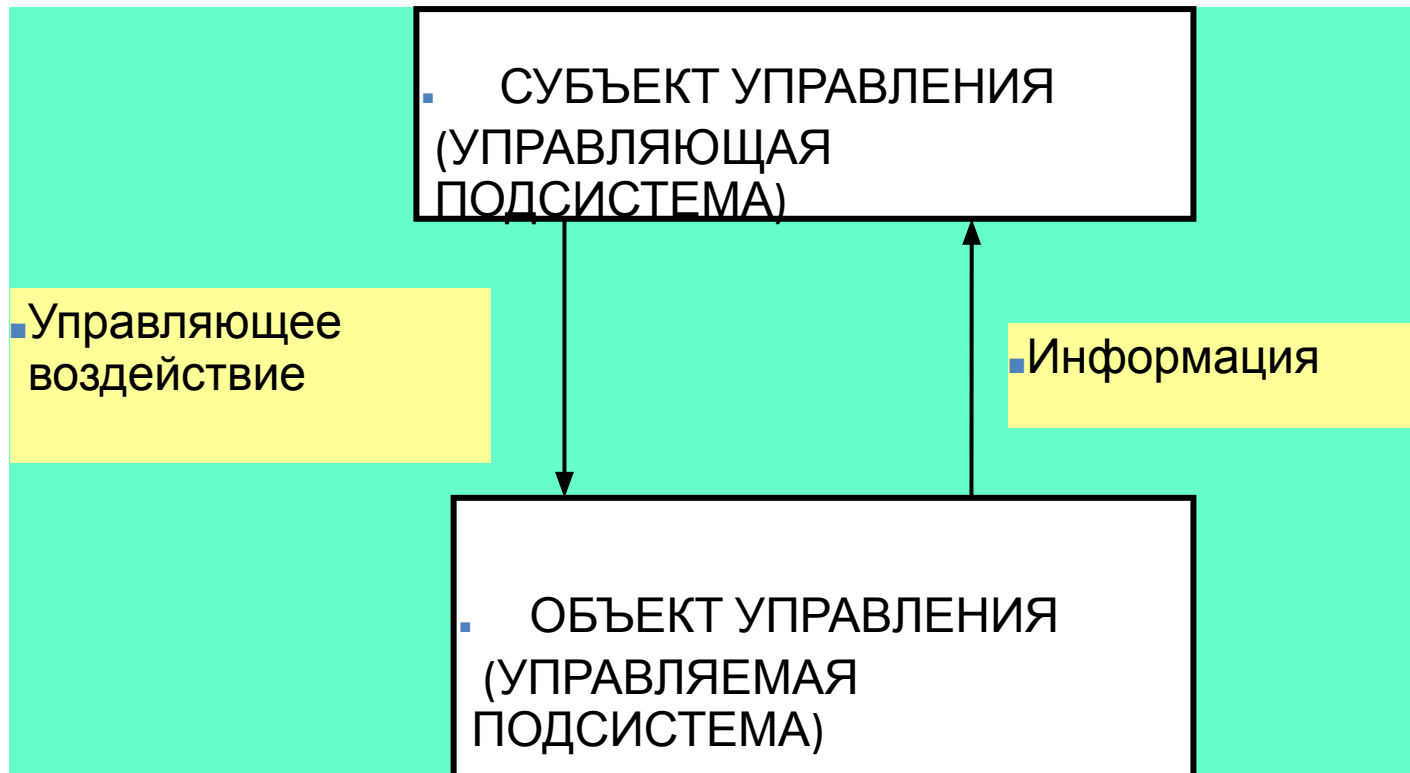


- S - управляемая система; R - регулятор;
- X - вход (входные воздействия);  $\Delta X$  - корректирующие воздействия;
- Y - выход (выходные воздействия).

# Описание системы через входы и выходы.



# Кибернетическое представление системы



# Характеристики системы

- *Функция* – назначение, миссия, то, ради чего система существует
- *Входы и выходы* – вещество, энергия, информация, поступающие в систему и из нее, соответственно
- *Процессор* – оператор преобразования ВХОДОВ В ВЫХОДЫ
- *Структура* - состав элементов системы и постоянные связи между ними.



# Понятие структуры системы

- Структура системы характеризуется составом ее элементов (определенным образом выделенных и классифицированных), их свойствами, а также совокупностью связей и отношений между ними» (Б.З. Мильнер);
- Структура – организационная характеристика системы, представляющая собой совокупность устойчивых системообразующих связей и отношений, обеспечивающих стабильность и равновесие системы, взаимодействие, соподчиненность и пропорциональность между составляющими ее элементами (Теория организации. Под ред. В.Г. Алиева)
- "Структура больших сложных систем есть такое их свойство, которое порождает характерное для них поведение" (Ст.Бир)

# Характеристики системы

- *Состояние* – это характеристика, отражающая состав элементов, связей и свойств системы в конкретный момент времени. Отражает *статику* системы
- *Поведение* - изменение состояния системы; относят к организационным системам
- *Развитие* - смена состояний системы; необратимое, направленное, закономерное изменение объекта
- *Функционирование* - движение в состоянии одного и того же уровня системы