

Системный анализ и компьютерное моделирование

Тема 1. Основные понятия теории систем

- 1. Определение системы и ее свойства**
- 2. Структура системы**
- 3. Классификация систем**
- 4. Жизненный цикл системы**
- 5. Этапы системного анализа**

***Лектор доц.
Н.А. Мещерякова***

**Необходимо уметь мыслить абстрактно, чтобы
по-новому воспринимать окружающий нас мир**
Р.Фейнман

- **Дрогобыцкий И.Н. Системный анализ в экономике: Учебник для студентов**
- **Антонов А.В. Системный анализ. Учебник для вузов**
- **Анфилатов В.С., Емельянов А.А., Кукушкин А.А. Системный анализ в управлении: Учеб. пособие**
- **Бережная Е.В., Бережной В.И. Математические методы моделирования экономических систем: Учеб. пособие**

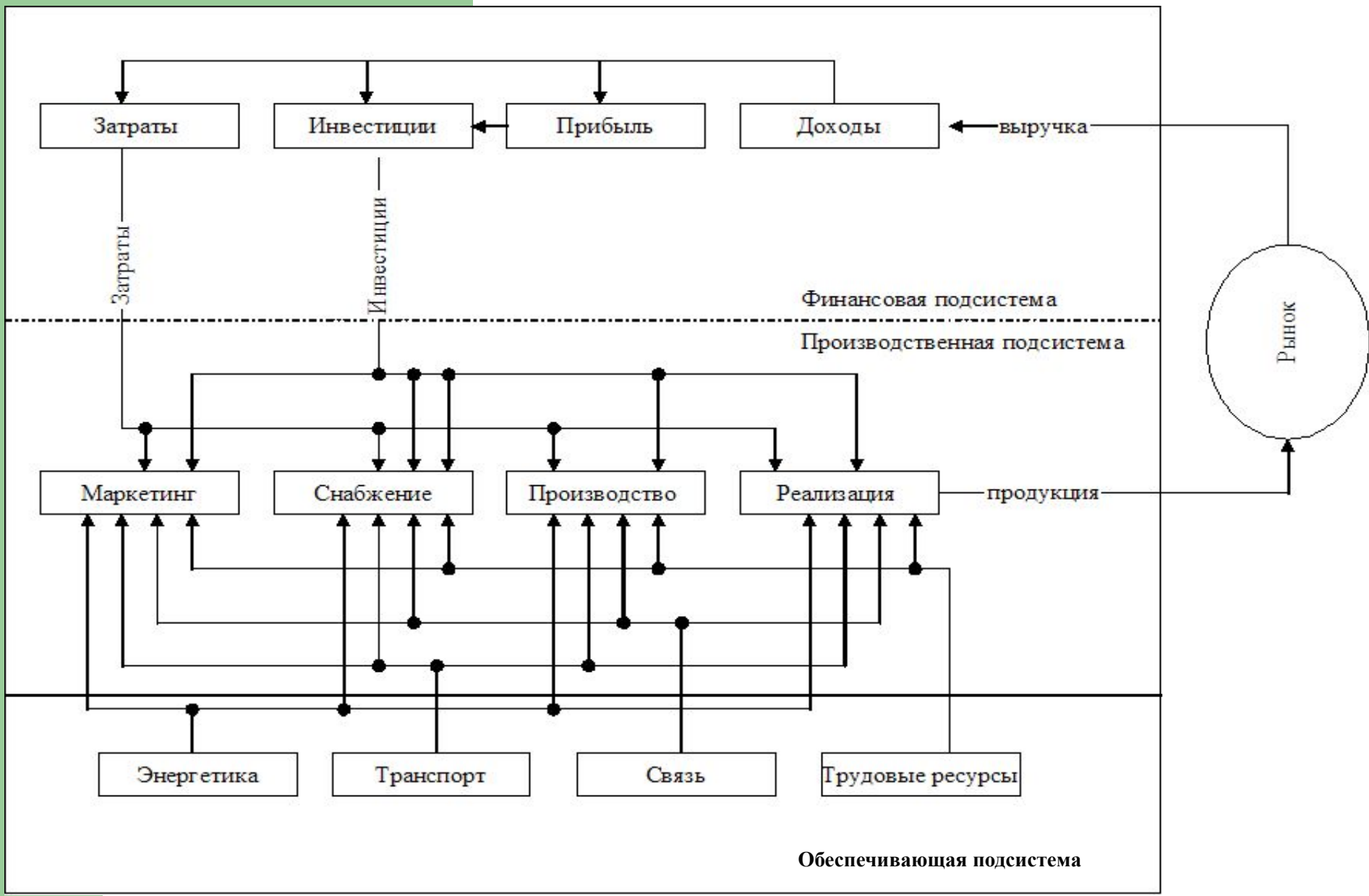
Определения системы

Система – это совокупность элементов, находящихся в отношениях и связях между собой, образующих определенное единство (Дрогобыцкий И.Н.)

Система – совокупность связанных между собой и с внешней средой элементов, сохраняющих относительную самостоятельность в рамках системы, функционирование которых направлено на получение конкретного полезного результата

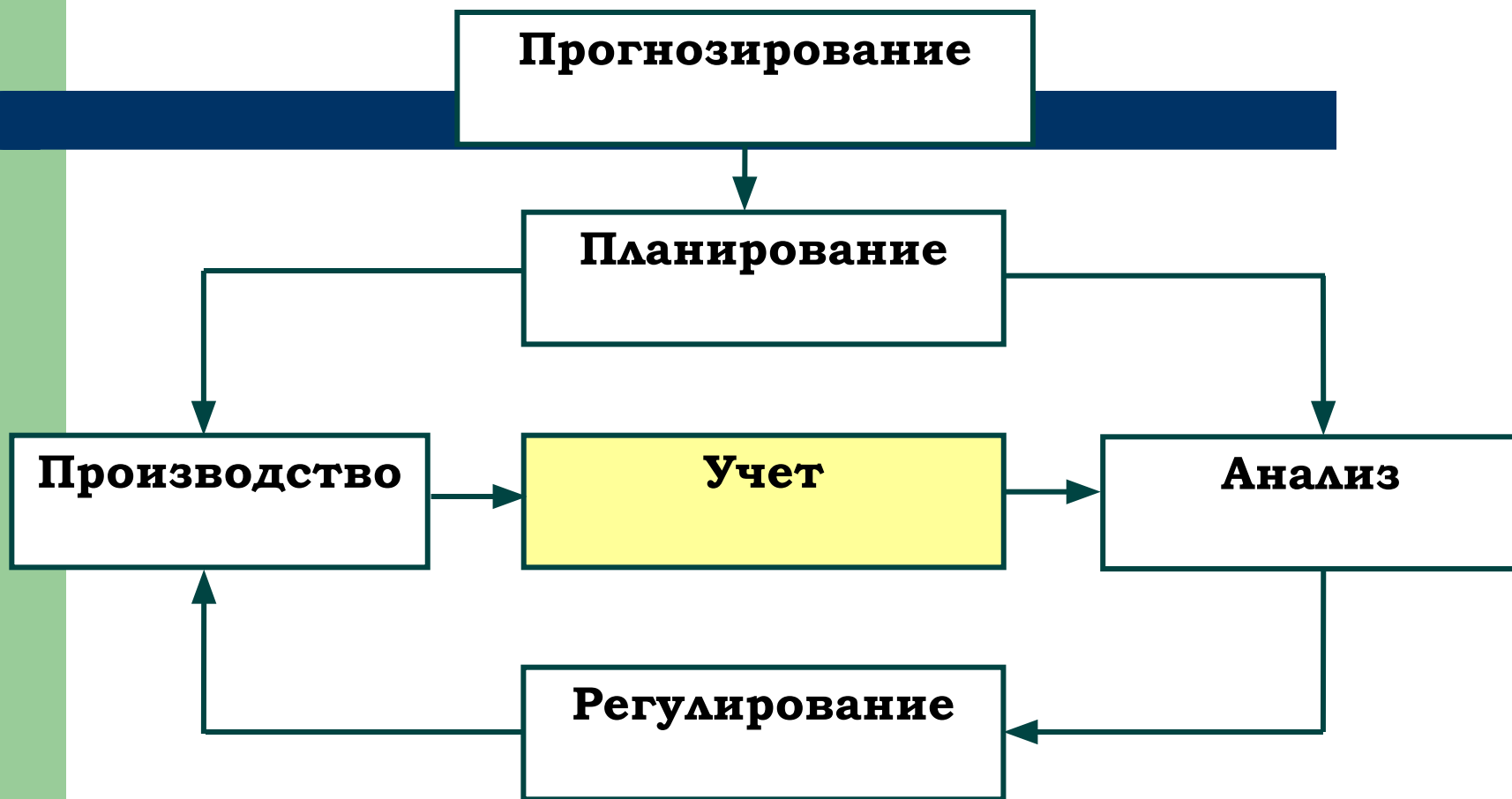
Свойства системы

- взаимосвязь со средой
- открытость
- целостность
- эмерджентность
- иерархичность (слайд)
- наличие обратных связей (слайд)
- эквифинальность
- целеустремленность

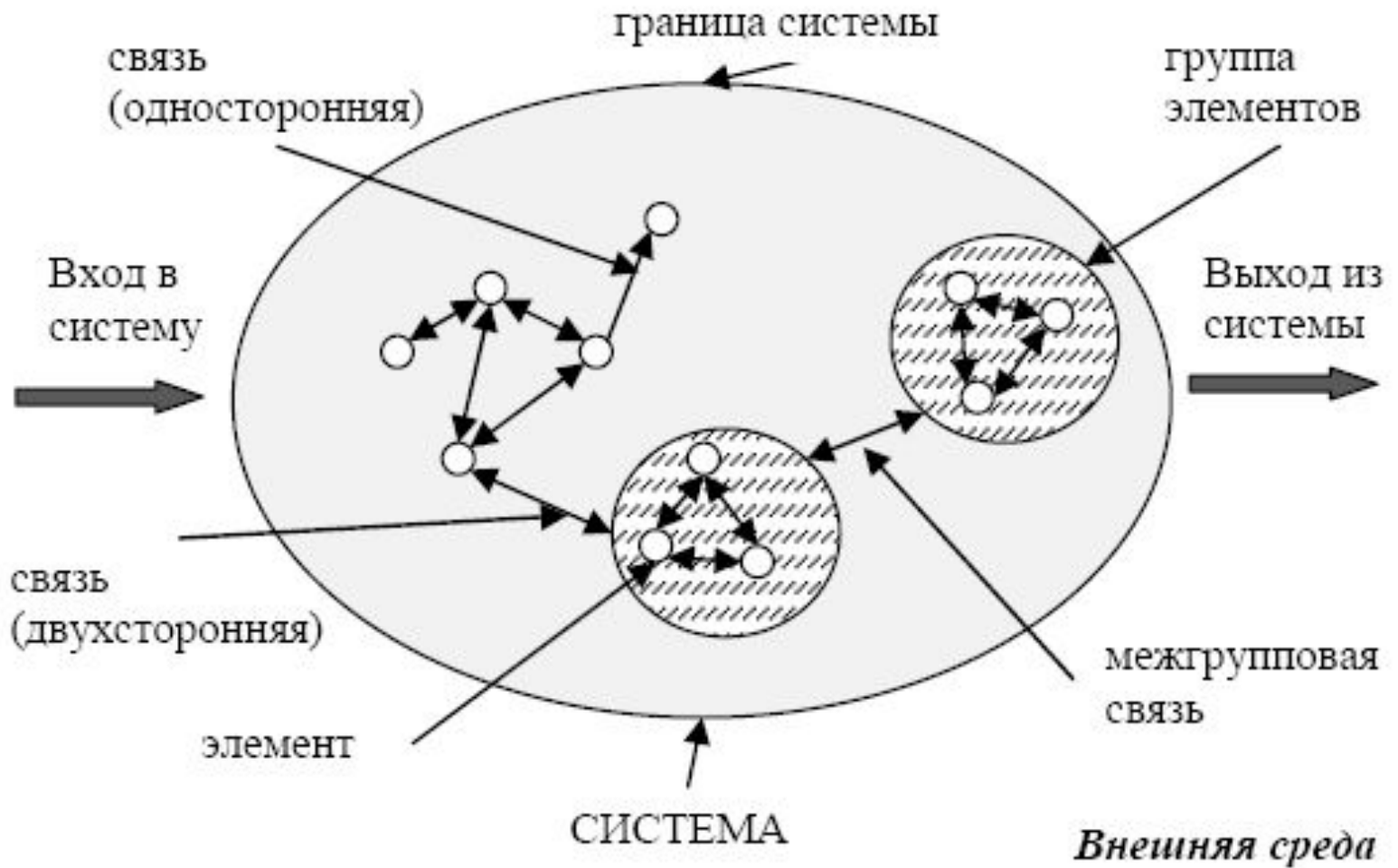


Система «Предприятие»

Свойства системы



Элементы системы



Системность

The diagram consists of an oval on the left containing the word 'Системность'. A large arrow points from this oval to a vertical stack of six rectangular boxes on the right. Each box contains a numbered item in Russian.

1. Человеческого мышления

2. Человеческого познания

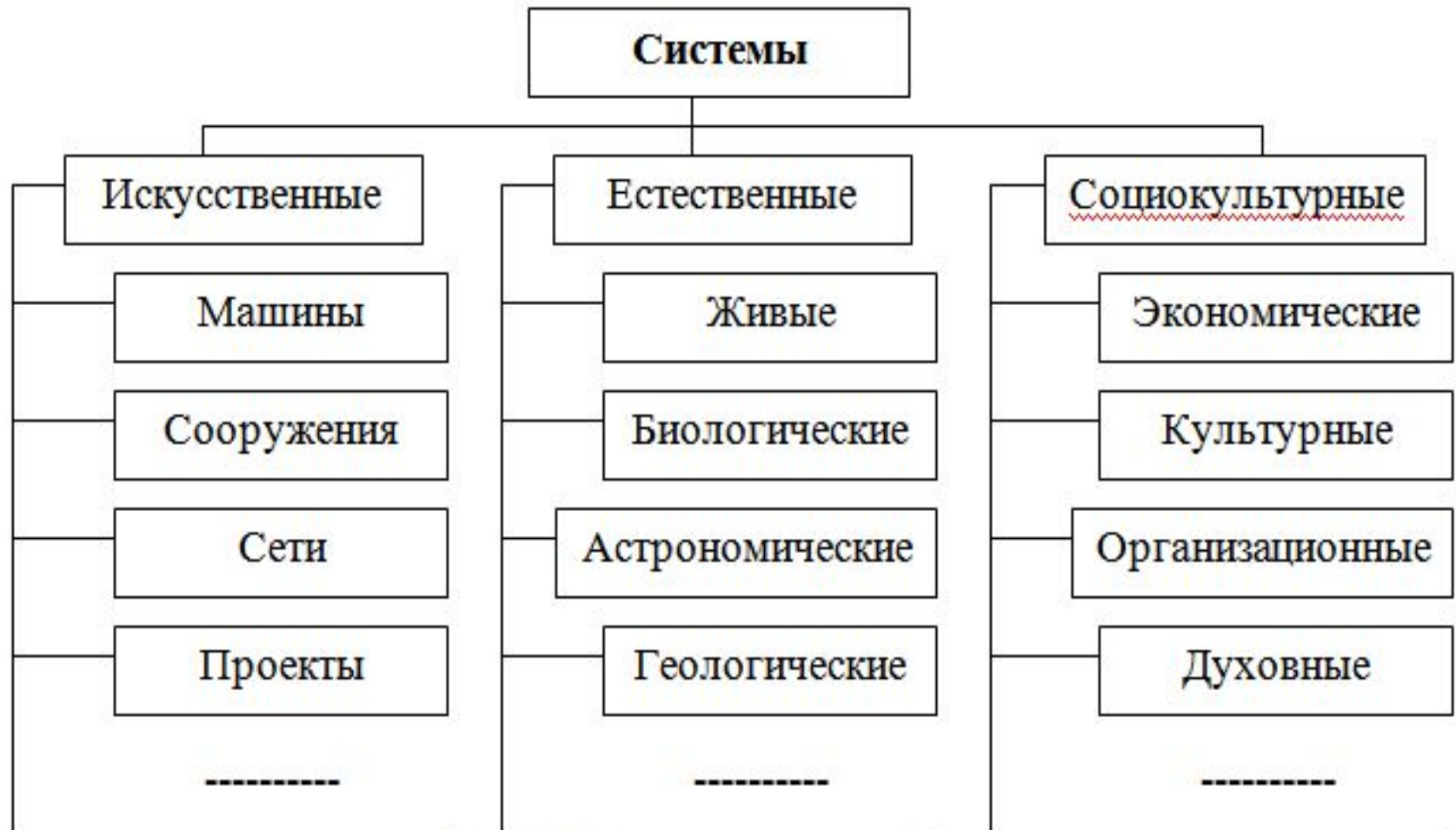
3. Результатов познания

4. Среды

5. Человеческого общества

6. Взаимодействия человека
со средой

Базовая классификация систем (по Дрогобыцкому)



Базовая классификация систем

(кол-в авторов МЭСИ)

СИСТЕМЫ

Искусственные

Машины

Сооружения

Духовные

Компьютерные

.....

Естественные

Живые

Биологические

Астрономические

Геологические

.....

Смешанные

Эргономические

Биотехнические

Организационные

Автоматизированные

.....

Информационные системы

Автоматизированные системы (АС)

Производственные системы

Административные системы

Финансовые и учетные системы

Системы маркетинга

Системы научных исследований

Системы поддержки принятия решений (СППР)

Руководителя

Должностного лица органа управления

Оперативного дежурного

Оператора

Информационно-вычислительные системы (ИВС)

Информационно-расчетные

Автоматизации проектирования

Моделирующие

Проблемно-ориентированные

Информационно-справочные системы (ИСС)

Системы депопроизводства

Автоматизированные архивы

Системы ведения электронных карт местности

Справочные картограммы

Системы обучения

Системы программного обучения

Системы обеспечения деятельности

Тренажеры и тренажерные комплексы

Системы управления образованием

Система является *экономической*, если она предназначена для переработки вещества, энергии информации и знаний в потребительские стоимости, создает благоприятные условия для этого и обеспечивает их обмен, распределение и потребление

Экономическая информация – это сведения о процессах производства, распределения, обмена и потребления материальных и духовных благ



Информационные системы в экономике

Сфера функционирования объекта управления

АИС промышленности
АИС сельского хозяйства
АИС транспорта
АИС строительства
АИС связи
АИС образования и т.д.

Виды процессов управления

АИС управления технологическими процессами
АИС поддержки принятия решений (Экспертные АИС)
АИС проектирования
АИС организационного управления объектом
АИС научных исследований
Обучающие **АИС**
Справочные **АИС**

Уровень в системе государственного управления

Отраслевые **АИС**
Территориальные **АИС**
Межотраслевые **АИС**

- банковские **АИС**;
- **АИС** фондового рынка;
- финансовые **АИС**;
- страховые **АИС**;
- налоговые **АИС**;
- **АИС** таможенной службы;
- статистические **АИС**;
- **АИС** промышленных предприятий и организаций

бухгалтерские АИС

Международный классификатор информационных систем «Бизнес-софт»

- **Информационно-справочные системы;**
- **Системы автоматизации б/у (корпорации/холдинга, крупного, среднего, малого предприятия, бюджетная бухгалтерия, автоматизация отдельных участков, автоматизация аудиторских проверок, учет индивидуального предпринимательства);**
- **СА экономического анализа (финансовый анализ, внутренний анализ хозяйственной деятельности, аналитическая визуализация данных, бизнес-анализ);**
- **СА планирования, прогнозирования, маркетинга (планирование хоз. деятельности, финансовое планирование, бюджетирование, экономическое прогнозирование, составление бизнес-планов, стратегическое планирование и маркетинг, поддержка принятия решений, управление проектами, построение моделей предприятия);**

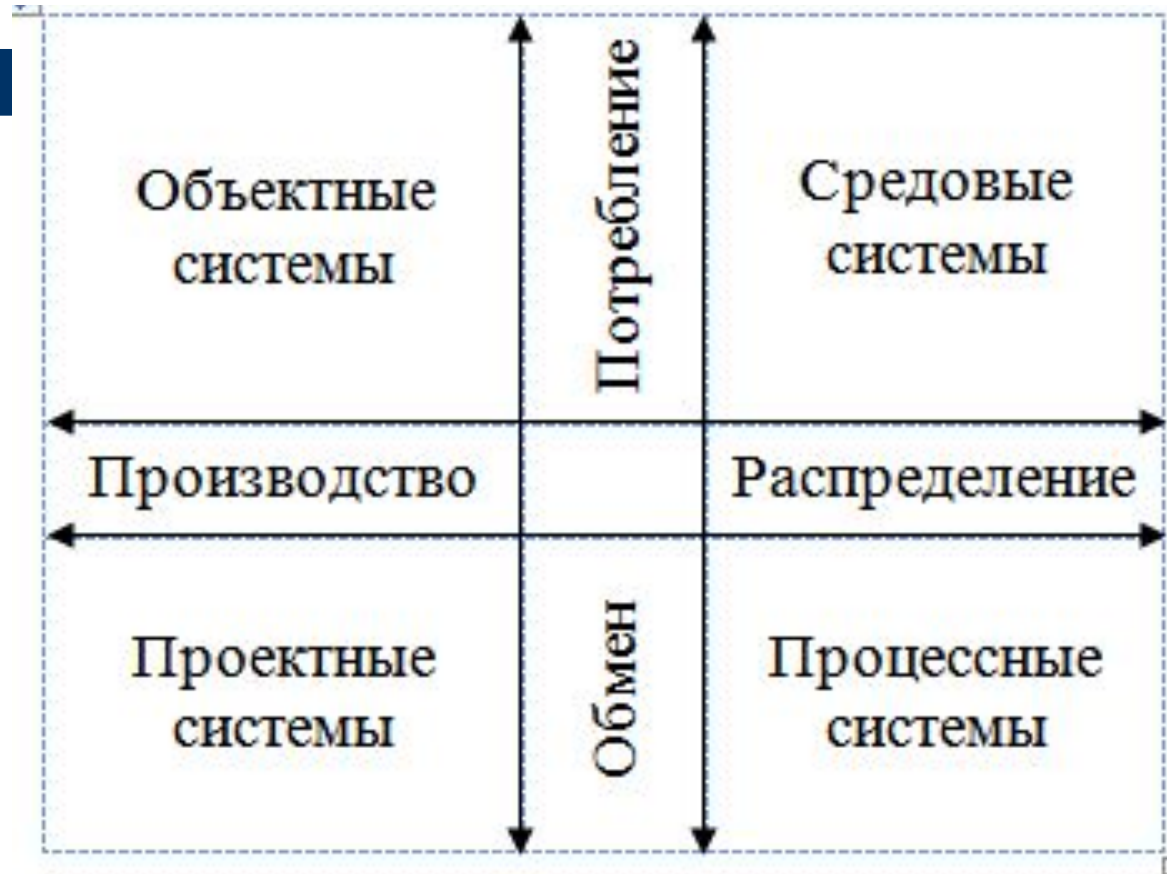
Международный классификатор информационных систем «Бизнес-софт»

- **СА работы с кадрами (управление, подбор, проверка персонала, составление должностных инструкций);**
- **Документооборот (составление и контроль исполнения договоров, компьютерное чтение и обработка документов);**
- **Комплексные системы автоматизации управления;**
- **СА торговли (оптовые фирмы, магазины, супермаркеты, киоски, системы электронной торговли, отдельные торговые модули – складские, торгово-закупочные);**
- **Специализированные отраслевые решения (туризм, гостиничный комплекс, фармацевция, общепит, строительные предприятия, ЖКХ).**
- **СА производства (управление материально-техническим снабжением, производством, маркетингом и сбытом, качеством, технологическая подготовка производства);**

Классификация экономических систем по Г.Б. Клейнеру

Местоположение в пространстве	Длительность функционирования	
	Ограниченная	Неограниченная
Ограничено	Проект	Объект
Неограниченно	Процесс	Среда

Экономическое поле систем



Жизненный цикл системы

- рождение
- развитие
- гибель

Рождение

- привнесение (или возникновение стихийно) элементов порядка
- увеличение разнообразия и специализация элементов
- *бифуркации* – накопление новых свойств элемента системы при количественном изменении его параметров (И.Р. Пригожин)

Жизненный цикл системы

Развитие

- закрепление свойств
- тенденция к усложнению
- самоорганизация

Гибель

три основные причины :

- нарушение устойчивости работы системы,
- нарушение обращения вещества, энергии или информации по каналам связи между элементами системы,
- истощение ресурсов

«Общая теория систем — скелет науки»!

Системный анализ –

это совокупность методов, основанных на использовании ЭВМ и ориентированных на исследование сложных систем

Системный анализ –

это дисциплина, занимающаяся проблемами принятия решений в условиях, когда выбор альтернативы требует анализа сложной информации различной физической природы

Центральная проблема – **проблема принятия решения**

«Общая теория систем — скелет науки»!

Математический аппарат дисциплины:

- *линейное и нелинейное программирование*
- *теория принятия решений*
- *теория игр*
- *имитационное моделирование*
- *теория массового обслуживания*
- *теория статистических выводов*

Элементы для определения структуры

- *цель* или ряд целей;
- *альтернативы* достижения целей;
- *ресурсы*, расходуемые на реализацию альтернатив;
- *модель* или ряд моделей;
- *критерий выбора* предпочтительной альтернативы

Классификация проблем

по Саймону и Ньюэллу

1. хорошо *структурированные* или количественно выраженные проблемы;
2. *неструктурированные* или качественно выраженные проблемы;
3. *слабоструктурированные* (смешанные проблемы), которые содержат количественные и качественные проблемы.

Применение системного анализа:

- перспективное и текущее **планирование** научно-исследовательских работ
- **проектирование** различных объектов
- **управление** производственными и технологическими процессами
- **прогнозирование** развития отдельных отраслей промышленности и сельского хозяйства
- **решение задач распределения** трудовых ресурсов и производственных запасов
- **составление маршрутов и расписания** перевозок
- **выбор средств** транспортировки грузов и др.

Этапы системного анализа

Основные этапы системного анализа

По Ф. Хансману ФРГ, 1978 год	По Д. Джеферсу США, 1981 год	По В. В. Дружинину СССР, 1988 год
<ol style="list-style-type: none"> 1. Общая ориентация в проблеме (эскизная постановка проблемы) 2. Выбор соответствующих критериев 3. Формирование альтернативных решений 4. Выделение существенных факторов внешней среды 5. Построение модели и ее проверка 6. Оценка и прогноз параметров модели 7. Получение информации на основе модели 8. Подготовка к выбору решения 9. Реализация и контроль 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Выбор проблемы 2. Постановка задачи и ограничение степени ее сложности 3. Установление иерархии, целей и задач 4. Выбор путей решения задачи 5. Моделирование 6. Оценка возможных стратегий 7. Внедрение результатов 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Выделение проблемы 2. Описание 3. Установление критериев 4. Идеализация (предельное упрощение, попытка построения модели) 5. Декомпозиция (разбивка по частям, нахождения решений по частям) 6. Композиция («склеивание» частей вместе) 7. Принятие наилучшего решения

Построение *модели* управляемой системы является ключевой задачей системного анализа

1. постановка проблемы
2. обоснование цели
3. формирование альтернатив
4. исследование ресурса
5. построение модели
6. оценка альтернатив
7. принятие решения (выбор одного решения)
8. анализ чувствительности
9. проверка исходных данных
10. уточнение конечной цели
11. поиск новых альтернатив
12. анализ ресурсов и критериев

Этапы системного анализа (по Дрогобыцкому А.Н.)

Построение *модели* управляемой системы является ключевой задачей системного анализа

1. *Построение модели исследуемого объекта;*
2. *Постановка задачи исследования;*
3. *Решение поставленной математической задачи.*

1. *Построение модели исследуемого объекта*

- изучение структуры системы, наблюдение и эксперименты над анализируемой системой;
- построение моделей;
- проверка адекватности моделей, анализ неопределенности и чувствительности, реалистичность;

2. *Постановка задачи исследования*

- исследование ресурсных возможностей;
- формулирование проблемы;
- определение целей системного анализа;

3. *Решение поставленной математической задачи*

- формирование критериев;
- генерирование альтернатив;
- реализация выбора или принятие решений;
- внедрение результатов анализа.