

# Технологии анализа, планирования и модификации систем

# Технократический подход в СА

- Предпосылки:
  - Необходимость планирования, анализа и модификации **сложных** систем при ограниченных возможностях аналитиков
  - Повсеместная потребность в формализованных технологиях
  - Алгоритмический стиль мышления аналитиков
  - Развитие компьютерных технологий – автоматизация процесса описания систем
  - Необходимость привлечения специалистов различных областей знаний
  - Необходимость единых стандартов описания
- История возникновения:
  - США и Европа, с 1960-х
  - Две основные области распространения и применения
    - Бизнес-консалтинг (реинжиниринг)
    - Современные системы вооружений (Пентагон)

# Пример

- Этапы реструктуризации деятельности компании
  - Обследование существующей бизнес-архитектуры, бизнес-процессов, бизнес-правил и информационных потоков
  - Идентификация «узких мест», влияющих на эффективность деятельности и стоимость предприятия
  - Формирование и обоснование «нормативной модели» бизнес-процессов и информационных потоков
  - Разработка и реализация мероприятий по переходу от существующей модели (“as is”) к нормативной модели (“to be”)
  - Разработка и сопровождение информационной системы предприятия

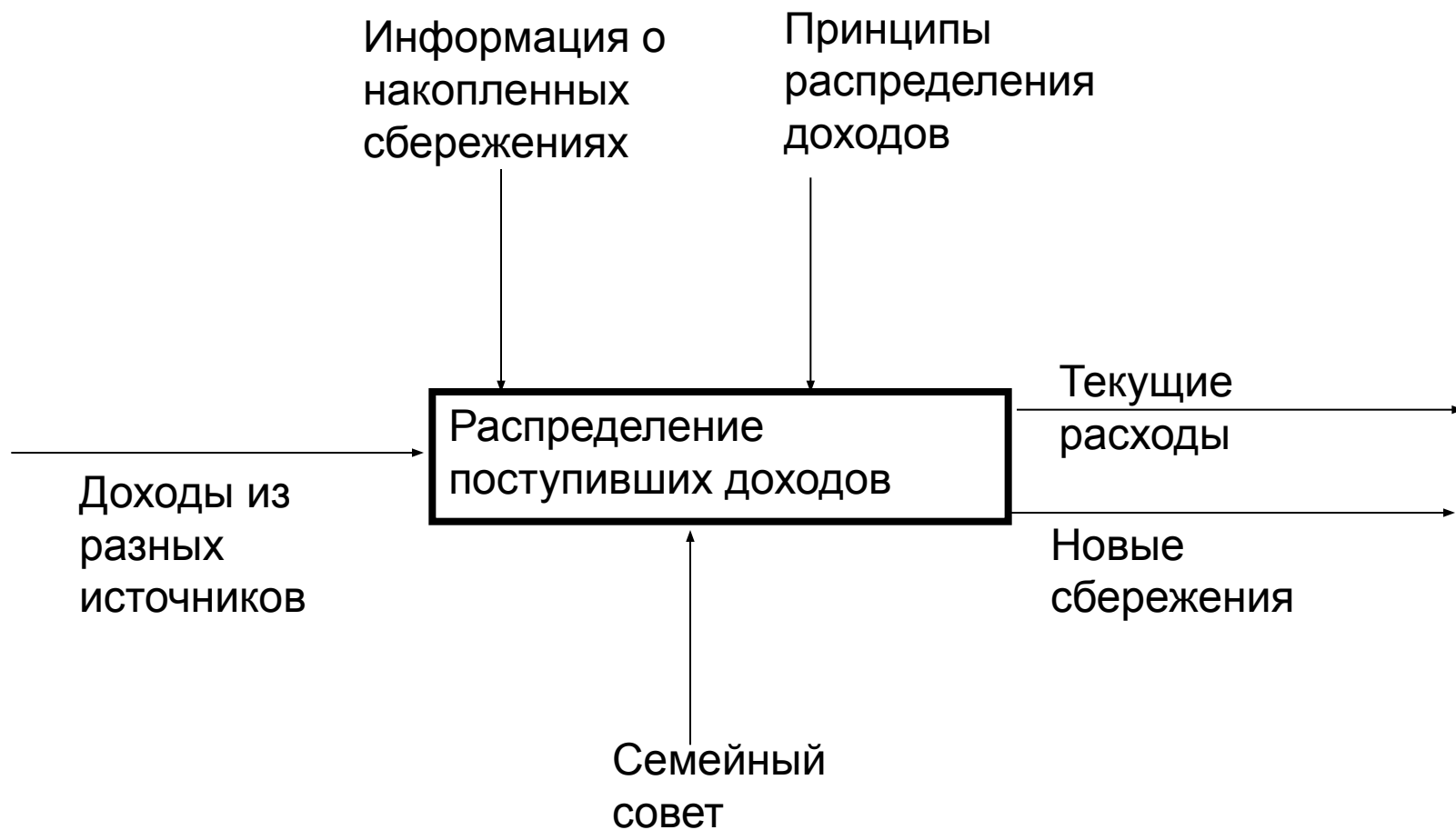
# Структурно-функциональный анализ и проектирование систем

- Методология SADT (Structure analysis and design technique)
  - Формальное описание структурных связей, входящих и исходящих потоков, управлений и требующихся ресурсов
  - Применяется для документирования, анализа, планирования и модификации систем
- Система стандартов IDEF
  - Integrated computer-aided manufacturing **DEF**inition
  - IDEF\_0 – функциональное моделирование
  - IDEF\_3 – моделирование деятельности (описание процессов)
  - DFD – (data flow diagram) анализ потоков данных

# Функциональная модель (IDEF\_0)

- Система как набор действий, в котором каждое действие преобразует объект или набор объектов
- Функциональный блок – основной структурный элемент
  - Название блока отвечает выполняемому действию (глагол или отглагольное существительное)
  - Взаимодействие элемента с внешней средой и другими элементами отображается с помощью стрелок

# Пример: функциональный блок



# Синтаксис моделей IDEF\_0

- **Модель IDEF\_0**: комплект взаимосвязанных функциональных блоков с возможной декомпозицией отдельных элементов
- **Назначение модели** – набор вопросов, на которые должна отвечать модель
- **Границы моделирования** – отделение внешней среды
- **Целевая аудитория** – кто является потребителем создаваемой модели
- **Точка зрения** – перспектива, с которой наблюдалась система при построении модели

# Классификация связей («стрелок»)

- **Вход (I, input):** все, что потребляется (изменяется) в ходе выполнения процесса в данном функциональном блоке
  - /ЛЕВАЯ граница функционального блока/
- **Управление (C, control)** – ограничения и инструкции, влияющие на ход выполнения процесса
  - /ВЕРХНЯЯ граница функционального блока/
- **Выход (O, output)** – все, что является результатом выполнения процесса
  - /ПРАВАЯ граница функционального блока/
- **Механизм (M, mechanism)** – все, что используется, но не изменяется в ходе выполнения процесса
  - /НИЖНЯЯ граница функционального блока/
- Как правило, для названия стрелок используются имена существительные



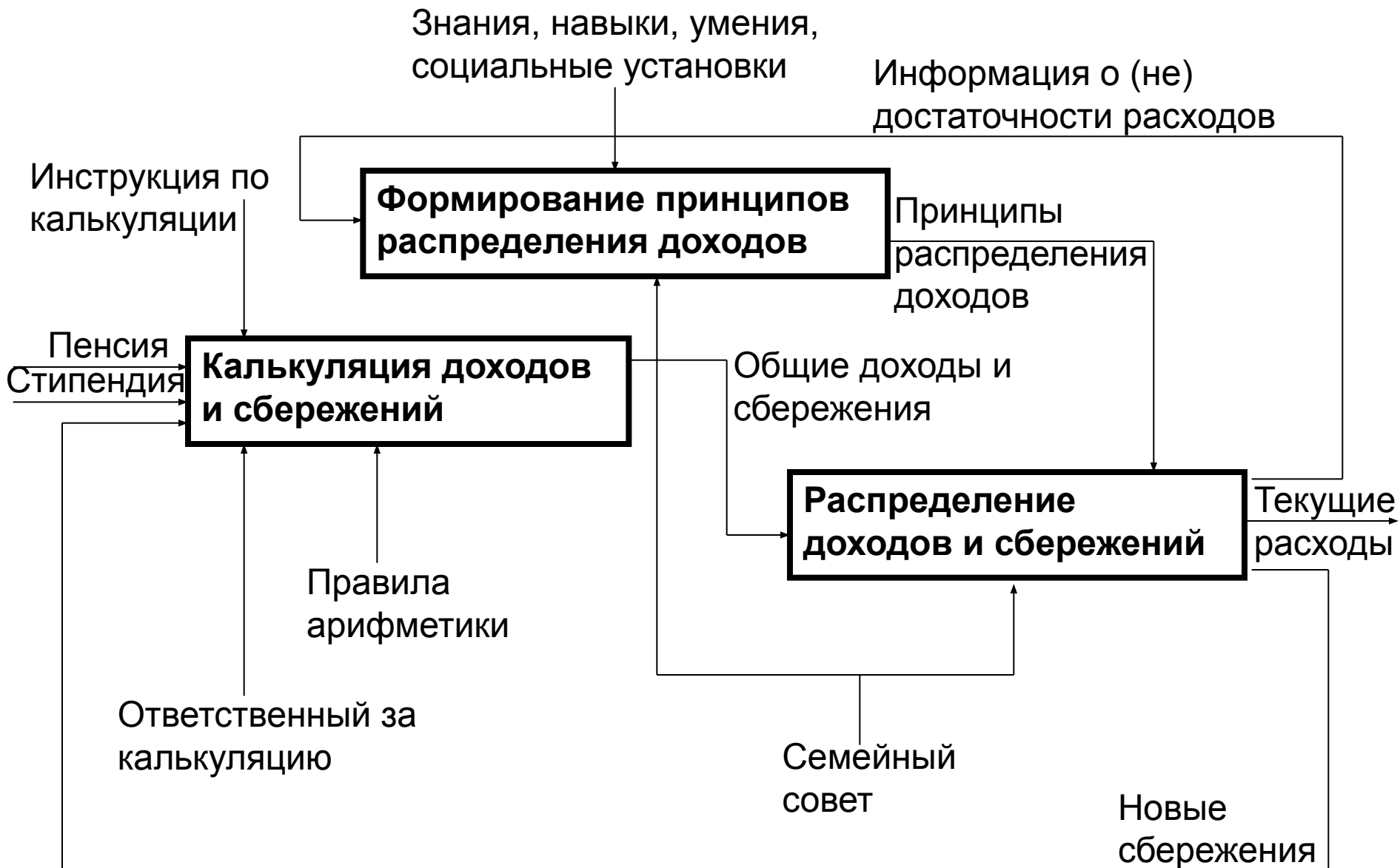
# Пример: типы связей



# Комбинации связей

- **Выход – вход:** исходный блок должен завершить работу до начала работы следующего за ним блока
- **Выход – управление:** функциональное преобладание одного блока над другим
- **Выход – механизм:** результат действия одного блока является инструментом деятельности другого блока
- **Выход – обратная связь на управление:** отражает контроль коррекции исполнения действий
- **Выход – обратная связь на вход:** используется для описания циклических (повторяющихся процессов)

# Примеры комбинированных связей



# Особенности оформления

- Нумерация функциональных блоков
  - Производится последовательно на каждом уровне иерархии. Верхний уровень имеет индекс 0
  - Вложенные блоки имеют двойную (тройную, ...) нумерацию
- Ограничение на ширину и глубину модели
  - До 4-5 блоков на одной диаграмме
  - До 3-4 уровней иерархии на одного аналитика

# Моделирование деятельности в динамике (IDEF\_3)

- **Способ структурированного описания процессов** в виде упорядоченной последовательности событий
  - с одновременным описанием объектов, имеющих непосредственное отношение к моделируемым процессам
- Отвечает стратегии декомпозиции системы **по жизненному циклу**
- **Дополняет** (либо замещает) функциональную модель IDEF\_0

# Синтаксис и семантика моделей IDEF\_3 (в терминах бизнес-процессов)

- **Модель IDEF\_3** – это сценарий бизнес-процесса, который выделяет последовательность действий или **подпроцессов** анализируемой системы
- Основной единицей моделирования является **диаграмма или набор взаимосвязанных диаграмм**, состоящих из блоков-действий и связей между ними
- Сценарий **документируется**, результатом документирования является **алгоритм действий исполнителя** либо, в более общем случае, его **должностная инструкция**

# Синтаксис диаграммы в модели IDEF\_3

- **Единица моделирования – действие («работа») –** отображается блоком, включающим:
  - **название действия** – глагол, глагольная фраза, отглагольное существительное
  - **уникальный идентификационный номер**, включающий последовательный номер текущего действия и номер «родительского» действия
- **Связи** выделяют существенные взаимоотношения между действиями.
  - все связи в IDEF\_3 являются однонаправленными
  - могут начинаться или оканчиваться на любой стороне блока-действия
  - обычно организуются «слева направо» (иногда также «сверху вниз»)
- **Соединения** – выполняют регламентирующую роль в последовательном взаимодействии блоков при **ветвлении процессов**

# Типы связей в моделях IDEF\_3

- «**Временное предшествование**»
  - указывает, что исходное действие должно полностью завершиться, прежде чем начнется выполнение последующего действия
  - отображается одиночной стрелкой
- «**Объектный поток**»
  - объект, являющийся результатом выполнения предшествующего действия, необходим для выполнения конечного действия
  - отображается двойной стрелкой
- **Нечеткое отношение**
  - определяет дополнительные условия, необходимые для корректного перехода от исходного действия к последующему действию
  - отображается пунктиром и сопровождается текстовым описанием



# Типы соединений в моделях IDEF\_3

- **«Разворачивающее»** - разбиение (ветвление) потока
- **«Сворачивающее»** – объединение потоков
- **Соединение «И» (&)**
  - Каждое последующее действие должно инициироваться
  - Каждое предшествующее действие должно завершиться
- **Соединение «ИЛИ» (O)**
  - Хотя бы одно последующее действие должно инициироваться
  - Хотя бы одно предшествующее действие должно завершиться
- **Соединение «исключающее ИЛИ» (X)**
  - Ровно одно последующее действие должно инициироваться
  - Ровно одно предшествующее действие должно завершиться

# Некоторые практические советы

- Составление списка данных
- Составление списка функций
- Составление «гlossария»
  
- Несколько вариантов декомпозиции первого уровня, выбор лучшего варианта
- Выделение новых структурных блоков
- Выделение подсистем
- Грамотный дизайн диаграммы

# Признаки хорошей диаграммы

- Каждый блок диаграммы должен обладать следующими свойствами:
  - Выполнять строго определенные функции
  - Иметь одинаковую сложность
  - Иметь одинаковый уровень детализации
  - Просто соединяться с другими блоками диаграммы
  - Воздействовать на управления, входы и выходы с определенным смыслом
  - Работать вместе с другими блоками для выполнения функций диаграммы

# Контрольные вопросы о блоках

- Представляют ли блоки содержательную декомпозицию системы?
- Не выглядит ли диаграмма запутанной?
- Все ли блоки соответствуют точке зрения модели?
- Несут ли блоки достаточный объем новой информации?
- Все ли блоки имеют одинаковый уровень детализации?
- Соразмерна ли сложность всех блоков?
- Отражает ли каждый блок какой-либо аспект блока родительской диаграммы?



# Контрольные вопросы о дугах

- Не слишком ли много внутренних дуг?
- Нет ли блоков без дуг управления?
- Нет ли блоков без выходных дуг?
- Все ли обратные связи отражены?
- Все ли ошибочные ситуации учтены?

# Более глубокие концепции

- Модели SADT структурируют естественный язык
  - Универсальная форма чтения диаграммы: «Блок В преобразует входы I в выходы O при ограничениях (управлениях) С с помощью механизмов M»
- Точка зрения модели влияет на расстановку акцентов и терминологию
- Дуги
  - имеют различное содержание
  - могут быть подвергнуты декомпозиции
  - могут быть «помещены в тоннель»
  - различия между входными дугами и дугами управления
  - дуги механизмов определяют способы реализации функций