

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского

В.Г. Киселев, Д.В. Суходоев

# **Основы системного анализа и управления в таможенном деле**

Учебно-методическое пособие

Рекомендовано учебно-методической комиссией управления филиалов для студентов  
ННГУ, обучающихся по направлению подготовки (специальности) 036401 «Таможенное  
дело»

Нижний Новгород

2013

УДК 004.912(075)

ББК 973.2я7

К-44

К-44 Киселев В.Г., Д.В. Суходоев Основы системного анализа и управления в таможенном деле. Учебно-методическое пособие. – Нижний Новгород: Нижегородский госуниверситет, 2013. – 75 с.

Рецензент: к.т.н., доцент **А.А. Черников**

по курсу «Основы системного анализа».

Работа выполнена на кафедре компьютерных информационных систем финансовых расчетов финансового факультета ННГУ им. Н.И. Лобачевского, зав. кафедрой, проф. В.Н. Яснев.

рекомендуется для студентов ННГУ, обучающихся по направлению подготовки (специальности) 036401 «Таможенное дело».

Ответственный за выпуск:

председатель методической комиссии финансового факультета ННГУ, к.э.н., доцент Никулина Н.Н.

УДК 004.912(075)

ББК 973.2я7

© Нижегородский государственный

университет им. Н.И. Лобачевского, 2013

## Оглавление

Введение .....	6
Истоки системного анализа.....	6
Цели курса.....	8
1.    Понятия системного анализа и управления.....	9
1.1.    Понятие системы.....	9
1.2.    Понятие управления.....	10
1.3.    Классификация систем.....	11
1.4.    Структура систем .....	13
2.    Моделирование систем по методологии IDEF .....	16
2.1.    Основные понятия.....	16
2.2.    История вопроса.....	16
2.3.    Перечень стандартов IDEF.....	17
3.    Технология IDEF0 функционального проектирования систем.....	20
3.1.    Синтаксис IDEF0.....	20
3.1.1.    Блок.....	20
3.1.2.    Стрелка.....	20
3.1.3.    Синтаксические правила блоков и стрелок .....	21
3.1.4.    Семантические правила блоков и стрелок.....	22
3.2.    Диаграммы.....	22
3.3.    Контекстная диаграмма верхнего уровня.....	23
3.4.    Дочерняя диаграмма.....	24
3.5.    Нумерация блоков .....	25
3.6.    Стрелки блока.....	26
3.7.    Внутренние стрелки .....	28
3.8.    Другие виды стрелок.....	30
3.9.    Правила построения диаграмм IDEF0.....	32
3.10.    Стандартный бланк технологии IDEF0 .....	35
4.    Технология IDEF3 по описанию процессов .....	37

4.1.	Предназначение IDEF3 .....	37
4.2.	Схема процесса.....	38
4.3.	Перекресток.....	39
4.4.	Примеры перекрестков .....	39
4.5.	Схема объекта.....	41
5.	Моделирование систем.....	43
5.1.	Классификация моделей .....	43
5.2.	Модель организационной структуры .....	44
5.3.	Модель структуры данных.....	45
5.4.	Функциональная модель .....	46
5.5.	Модель потока данных.....	46
5.6.	Модель документооборота.....	47
5.7.	Модель взаимодействия.....	47
5.8.	Связь моделей.....	48
6.	Технология IDEF5 представления знаний .....	49
6.1.	Основные принципы онтологического анализа .....	49
6.2.	Язык описания онтологий.....	50
6.3.	Виды схем и диаграмм IDEF5.....	51
7.	Таможенное дело как система.....	56
7.1.	Структура таможенных органов России .....	56
7.2.	Управление в системе таможенных органов.....	58
7.2.1.	Основы управления в таможенных органах .....	58
7.2.2.	Принципы управления в таможенных органах .....	59
7.2.3.	Методы управления в таможенных органах.....	60
7.2.4.	Психология управления.....	61
7.2.5.	Аспекты управления в системе таможенных органов.....	63
7.2.6.	Структуры управления в системе таможенных органов.....	64
7.3.	Теоретическая модель таможенного дела .....	65

7.3.1. Условия формирования модели .....	66
7.3.2. Структура модели таможенной деятельности.....	67
7.3.3. Типовые задачи анализа таможенных систем .....	69
7.3.4. Структуризация таможенных объектов как систем .....	70
7.3.5. Информационно-функциональное моделирование таможенной деятельности 72	
Литература .....	73

## **Введение**

Системный анализ — метод познания по установлению структурных связей между элементами исследуемой системы.

Управление - воздействие на людей и объекты, осуществляемое с целью направить их действия и получить желаемые результаты.

Таможенное дело - порядок и условия перемещения через границу товаров и транспортных средств.

Системный анализ и управление в таможенном деле представляет собой совокупность процедур, системных идей, подходов, теорий и методов, предназначенных для анализа таможенных объектов и процессов как систем.

### **Истоки системного анализа**

**Системный анализ** возник в эпоху разработки компьютерной техники. Успех его применения при решении сложных задач во многом определяется возможностями информационных технологий. Н.Н. Моисеев приводит, по его выражению, узкое определение системного анализа: «Системный анализ — это совокупность методов, основанных на использовании ЭВМ и ориентированных на исследование сложных систем — технических, экономических, экологических и т.д.». Истоки системного анализа, его методические концепции лежат в дисциплинах, которые занимаются проблемами принятия решений: исследование операций, общая теория управления (кибернетика), теория организации, теория баз данных, CASE-технология.

Интенсивные разработки в области системного подхода и теории систем ведутся, начиная с середины XX в. Однако само понятие «система» имеет гораздо более давнюю историю. Первоначально системные представления формировались в рамках философии: еще в античности был сформулирован тезис о том, что целое больше суммы его частей. Древние философы (Платон, Аристотель и др.) толковали систему как мировой порядок, утверждая, что системность - свойство природы. Позднее И. Кант (1724-1804) обосновал системность самого процесса познания.

Принцип системности в экономике сформулировал А. Смит (1723-1790), сделавший вывод, что эффект действия людей, организованных в группу, больше, чем сумма одиночных результатов.

Первым вопрос о научном подходе к управлению обществом поставил М.А. Ампер. При построении классификации всевозможных наук (Опыт философии наук, или аналитическое изложение классификации всех человеческих знаний, ч. 1 1834 г., ч. 2 1843 г.), он выделил

специальную науку об управлении государством и назвал ее кибернетикой. При этом он подчеркнул ее системные особенности: "Беспрестанно правительству приходится выбирать из различных мер ту, которая более всего пригодна к достижению цели и лишь благодаря углубленному и сравнительному изучению различных элементов, доставляемых ему для этого выбора (...) оно может составить себе общие правила поведения».

Следующая ступень развития связана с именем А.А. Богданова (настоящая фамилия Малиновский). Первый том его книги «Всеобщая организационная наука (тектология)» вышел в 1911 году, а в 1925 году третий том. Идея Богданова состояла в том, что все объекты и процессы изначально имеют определенный уровень организованности. Тектология изучает общие закономерности организаций для всех уровней. Она отмечает, что уровень организации тем выше, чем больше свойства целого отличаются от простой суммы свойств его частей.

Принципы системности исследовались и в естественных науках. Наш соотечественник Е. Федоров (1853-1919) в процессе создания науки кристаллографии пришел к выводу о системности природы.

Родоначальником теории систем считается австрийский ученый Л. Берталанфи (1901 - 1972). Современное состояние теории систем связано с исследованиями известного бельгийского ученого И. Р. Пригожина, лауреата Нобелевской премии 1977 года. Теория систем служит методологической базой теории управления. Первый международный симпозиум по системам состоялся в Лондоне в 1961 г. Первый доклад на этом симпозиуме сделал выдающийся английский кибернетик С. Бир, что можно считать свидетельством близости кибернетики и теории систем.

Различные направления исследований позволили сделать вывод о том, что системность - это свойство природы и свойство деятельности человека (рис).

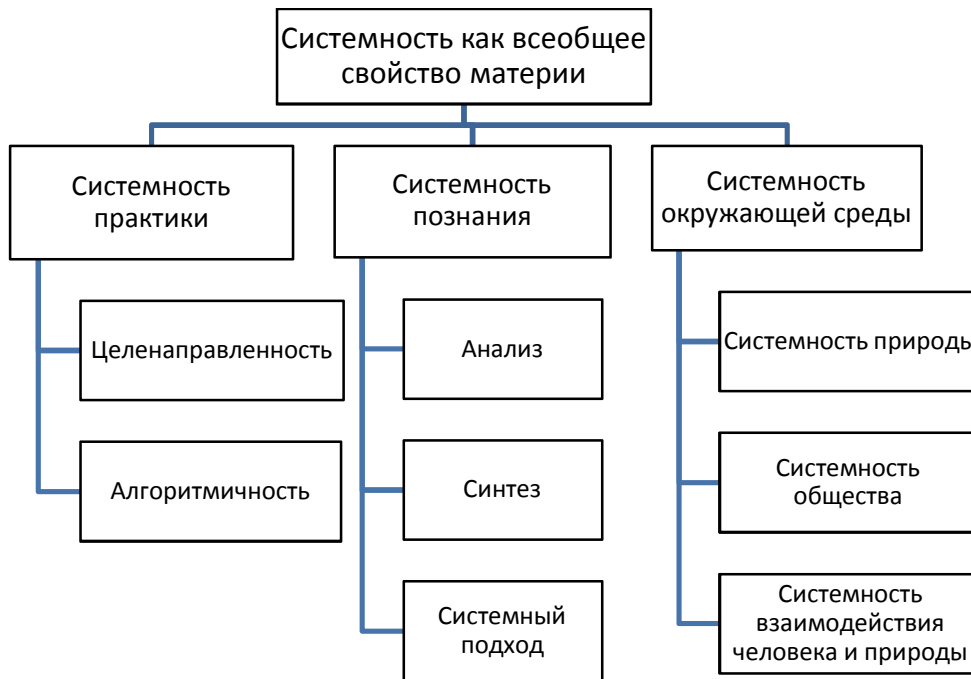


Рис. Системность как всеобщее свойство материи

Практические результаты появились из необходимости построения сложных технических систем преимущественно военного назначения. Были выделены достаточные средства и получены существенные результаты. В обеих палатах Конгресса США в 60-е гг. XX века был внесен законопроект «О мобилизации и использовании научно-технических сил страны для применения системного анализа и системотехники в целях наиболее полного использования людских ресурсов для решения национальных проблем».

### **Цели курса**

В данном курсе будут рассмотрены два аспекта изучаемой действительности:

Во-первых, системный анализ и управление как научная дисциплина, представляемая соответствующими понятиями, концепцией, теорией и методами.

Во-вторых, таможенное дело как многоцелевая, сложно-структурированная, многопараметрическая, развивающаяся система.

# 1. Понятия системного анализа и управления

Рассмотрим основные понятия излагаемой дисциплины.

## 1.1. Понятие системы

Центральным в системном анализе является понятие «система» (от греч. *συστημα* - целое, составленное из частей, соединение).

Система - это совокупность разнородных элементов, предназначенная для достижения единой цели.

Система может быть произвольной природы: физическая, социальная, экономическая, техническая, таможенная, информационная. Все системы обладают общим свойством, которое называется свойством системности: «Целое больше, чем сумма составных частей». Например, армия из 1000 солдат, организованная и состоящая из разнородных подразделений, всегда побеждает в бою неорганизованную группу из 1000 одинаковых солдат. Еще свойство системности называется синергетическим эффектом или эмерджентностью: «Система обладает свойством, которым не обладает ни одна из частей системы при любом способе ее членения и которое не выводится из свойств частей». Соединение частей дает результат, который недостижим при существовании частей отдельно друг от друга. Система - это целостная совокупность взаимосвязанных элементов. Она имеет определенную структуру и взаимодействует с окружающей средой в интересах достижения поставленной цели.

Под элементом понимается простейшая, логически неделимая часть системы. Элемент - предел членения системы с точки зрения решения конкретной задачи.

Признаками системы являются следующие:

- 1) Система, как целое, выполняет определенную задачу, которая не может быть сведена к сумме задач её элементов.
- 2) Элементы системы взаимосвязаны и взаимодействуют между собой и с окружающей средой.
- 3) Каждый элемент системы может рассматриваться как самостоятельная система. В этом случае функция элемента превращается в цель системы.
- 4) Элементы при взаимодействии изменяют своё содержание и внутреннее строение.

Нужно отличать понятия цели и функции.

Функция – предполагает достижение заданного значения или диапазона значений и отвечает на вопрос «Что делает?».

Функция может оцениваться качественно и не выражаться числом. Например: функция станка – станок работает.

Цель – предполагает достижение наилучшего значения какого-то критерия из всех возможных значений и неявно отвечает на вопрос «Зачем и почему?».

Понятие наилучшего эквивалентно понятиям наибольшего или наименьшего. Поэтому для цели всегда можно найти количественную оценку. Например, критерием станка служит его производительность, а целью станка служит максимальная производительность. Целью экономического объекта является максимизация прибыли. Целью таможенного органа является максимальное соответствие его деятельности установленным законам и приказам.

Примером системы является таможня. Он включает разнородные элементы: сотрудники, клиенты, здания, документы, бухгалтерия и др. Эти элементы взаимосвязаны. Каждый элемент может рассматриваться как самостоятельная система. Таможня, как целое, выполняет задачу перемещения товаров через границу. Эта задача не может быть сведена к простой сумме задач его элементов: сотрудников, зданий, документов.

## 1.2. Понятие управления

Управление - воздействие на людей и объекты, осуществляемое с целью направить их действия и получить желаемые результаты.

Система управления – реализует функцию управления объектом и состоит из таких подсистем как: прогнозирование, планирование, учет, анализ, контроль, регулирование.

Кибернетика – общая наука об управлении.

С точки зрения кибернетики любой процесс управления сводится к взаимодействию управляемого объекта и системы управления. Самая простая схема управления объектом показана на рис.1.1:

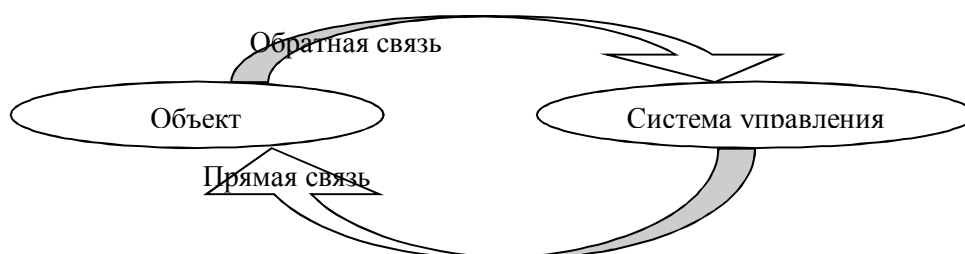


Рис.1.1. Схема управления

Управляющие воздействия называются прямой связью, а информация о состоянии управляемого объекта называется обратной связью.

Можно выделить пять основных типов управления.

Первый случай – жесткое управление. Имеет место тогда, когда траектория достижения цели и правильное управление известны точно. В этом случае можно управлять, не учитывая поведения объекта. Обратная связь отсутствует. Примерами такого типа управления является стрельба из ружья, работа компьютера без внешнего вмешательства, использование телефона и т.п.

Второй тип управления - регулирование. Он заключается в том, что, наблюдая текущую траекторию  $Y(t)$  и находя разность  $Y(t) - Y_0(t)$ , можно определить дополнительное управляющее воздействие, которое возвратит систему на нужную траекторию. Примером регулирования служит работа операторов-станочников, автопилота и т.п.

Третий тип управления - управление по параметрам. Состоит в изменении параметров системы до тех пор, пока система не станет приходить к поставленной цели. Например, к этому классу принадлежит работа водителей, автоматизированные системы управления, адаптация живых организмов и т.п.

Четвертый тип управления - структурная адаптация. Состоит в изменении структуры системы и в организации новых связей, при которых возможно попадание в целевую область. Например: гибкое автоматизированное производство (ГАП), сельхозмашины со сменными орудиями, мутации организмов в ходе естественного отбора.

Пятый тип управления называется управлением (адаптацией) по целям. Здесь происходит отказ от старой цели системы и задание новой цели. Примером может служить смена экономических формаций в обществе, изменение идеалов человека.

Любая система управления объектом включает в себя информационную систему (ИС) – совокупность внутренних и внешних потоков информации прямой и обратной связи, методов, средств и специалистов по обработке информации и по принятию управленческих решений.

Предметная область – часть окружающего мира, информация о которой представлена в информационной системе.

### **1.3.Классификация систем**

Системы классифицируют, например по:

- происхождению (рис. 1.2);
- описанию переменных (рис. 1.3);
- типу операторов (рис. 1.4);
- способу управления (рис. 1.5).

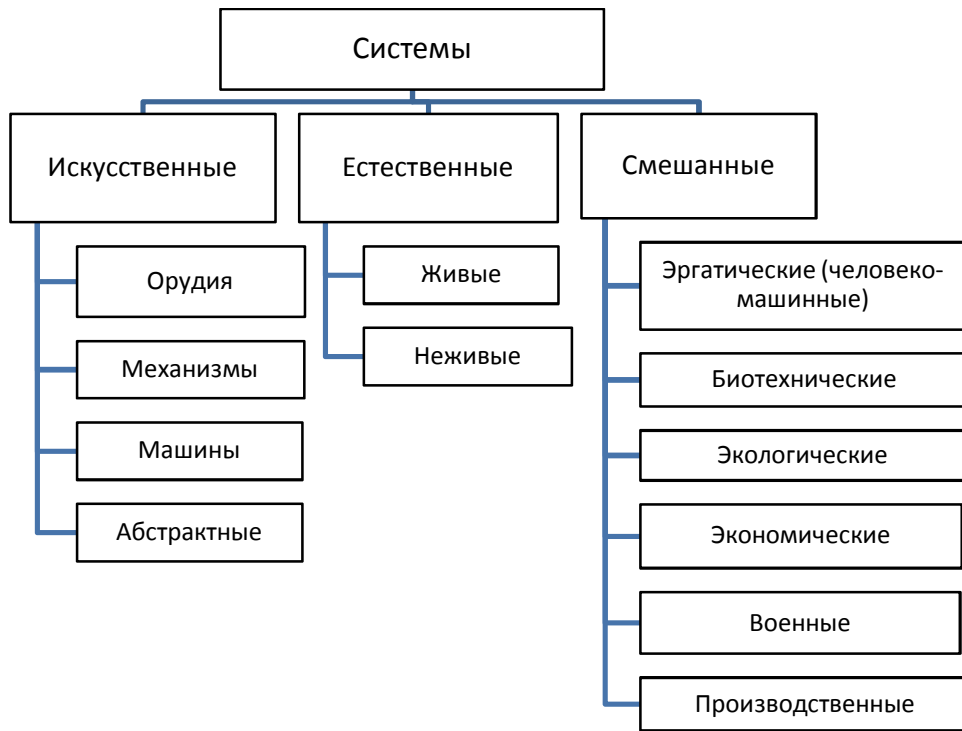


Рис.1.2. Классификация систем по происхождению

Искусственная - возникает и развивается благодаря человеку. Естественная - возникает и развивается естественно, без вмешательства человека. Абстрактная система - система, все элементы которой являются понятиями (теория, система исчисления).

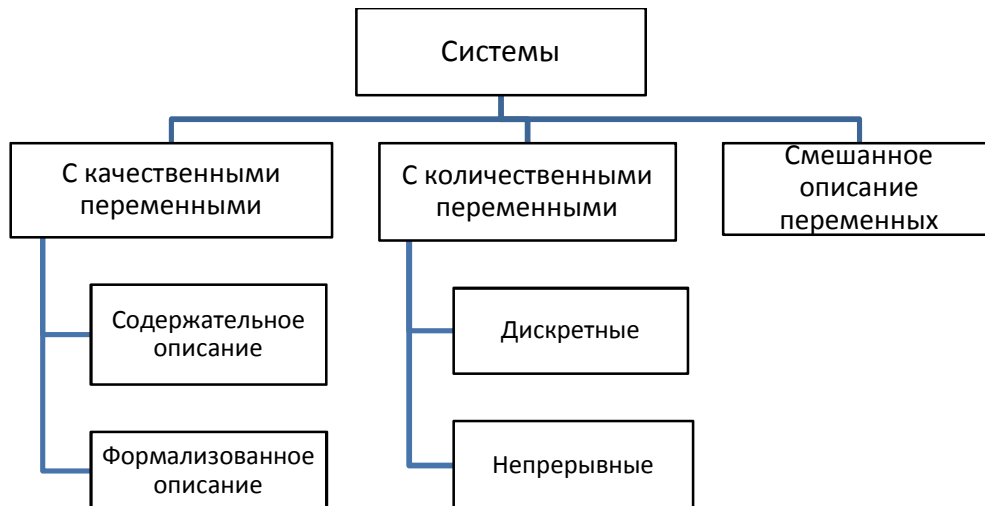


Рис.1.3. Классификация систем по описанию переменных

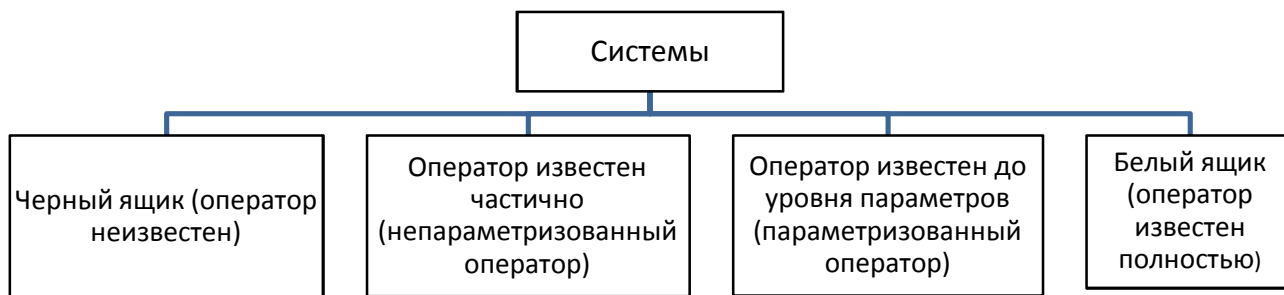


Рис. 1.4. Классификация систем по типу операторов

Черный ящик - психика, болезни человека. Белый ящик – механические часы.

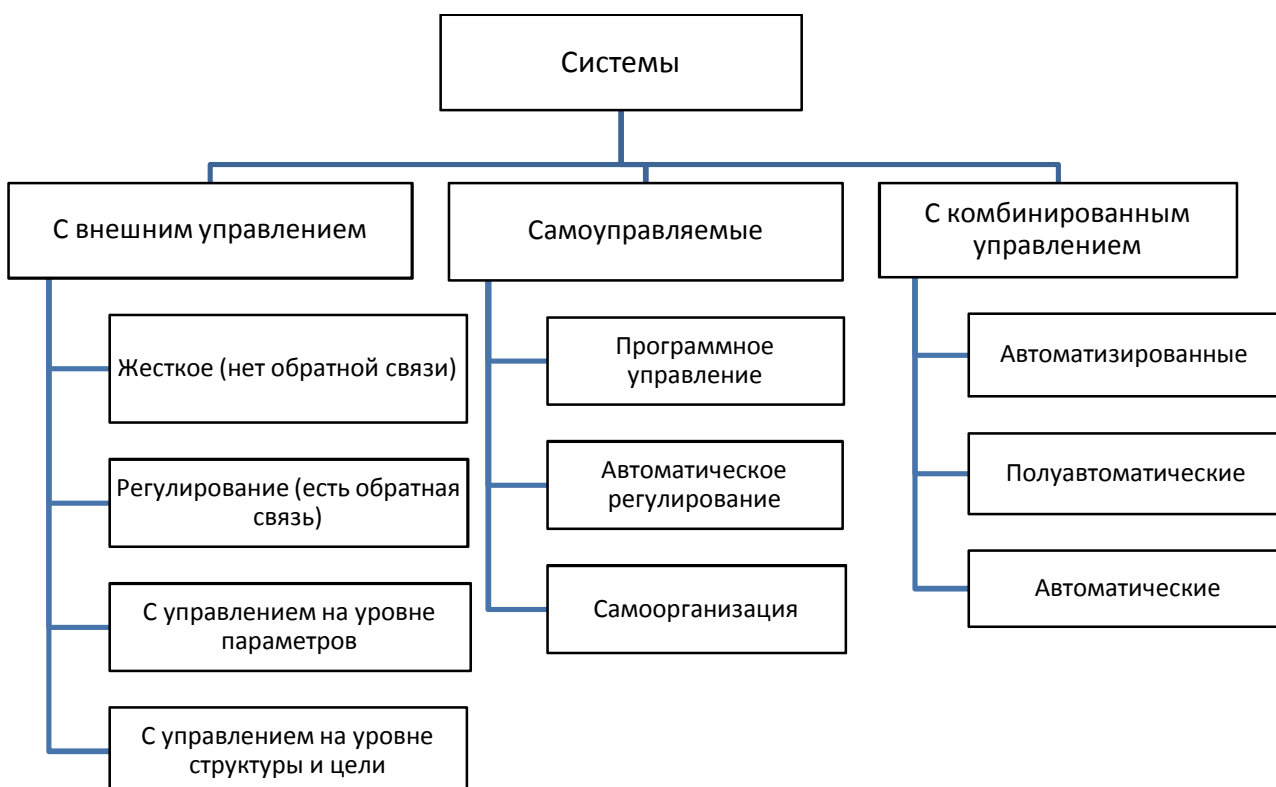


Рис.1.5. Классификация систем по способу управления

Существует множество других классификаций, например, по степени ресурсной обеспеченности управления, включая энергетические, материальные, информационные ресурсы.

Кроме того, системы можно разделять на простые и сложные, детерминированные и вероятностные, линейные и нелинейные и т.д.

### 1.4. Структура систем

Структура (от лат. structura – строение, расположение, порядок) – это способ взаимосвязи элементов в системе.

Под элементом принято понимать простейшую, неделимую часть системы. Система может быть разделена на элементы не сразу, а последовательным членением на подсистемы, более крупные, чем элементы, но более мелкие, чем система в целом. Деление на подсистемы связано с вычленением совокупностей элементов, способных выполнить относительно независимые функции, направленные на достижение общей цели системы. Для подсистемы должна быть сформулирована подцель, являющаяся ее системообразующим фактором.

Если стоит задача не только выделить систему из окружающей среды и исследовать ее поведение, но и понять ее внутреннее строение, тогда нужно изучать структуру системы.

Структура системы включает в себя:

- элементы,
- связи между элементами,
- атрибуты этих связей.

Наиболее известные виды структур представлены на рис. 1.6.

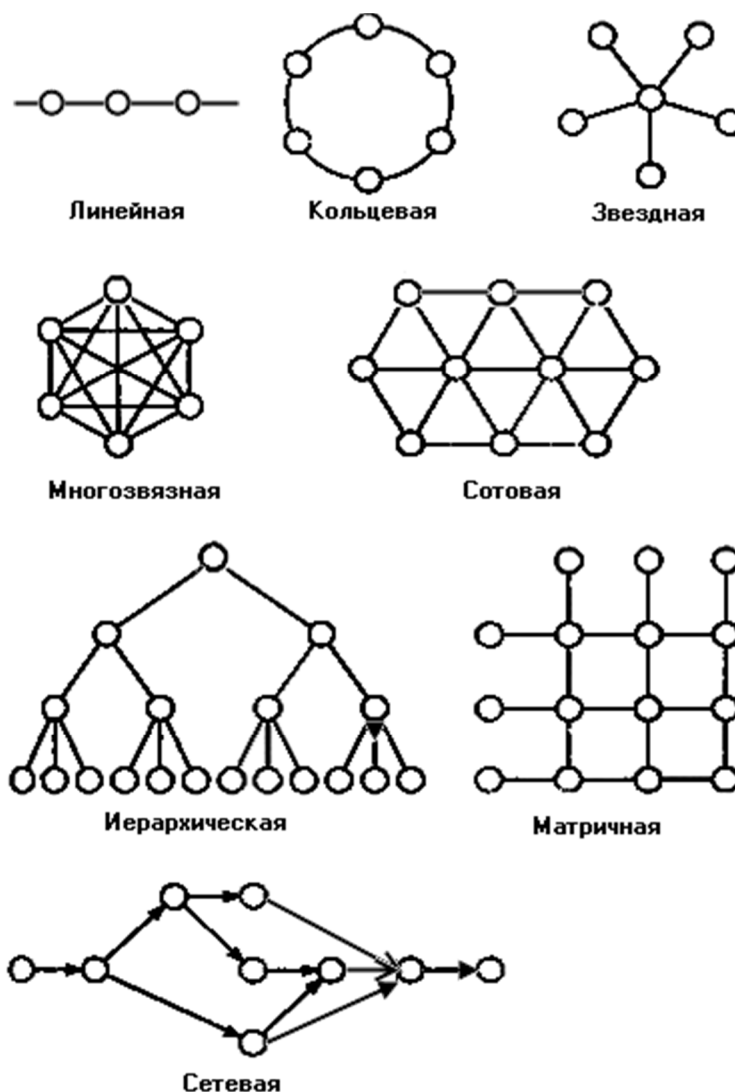


Рис. 1.6. Виды структур

Кружками обозначены элементы, линиями обозначены связи.

Понятие «связь» выражает необходимые и достаточные отношения между элементами.

Атрибутами связи являются:

- направленность;
- сила;
- характер.

По направленности различают связи:

- направленные;
- ненаправленные.

Направленные связи, в свою очередь, разделяют на:

- прямые;
- обратные,
- двухсторонние.

По силе проявления различают связи:

- слабые;
- сильные.

По характеру связи делятся на:

- связи подчинения, например связи сотрудник – подразделение, работник - начальник;
- связи порождения, например связи Иванов – сотрудник, ВАЗ\_2114 - автомобиль.

Связи подчинения можно разделить на:

- линейные;
- функциональные.

Связи порождения характеризуют причинно-следственные отношения.

Связи относительно независимы от элементов и могут одинаковыми для разных систем.

Связь также может быть представлена и рассмотрена как система, имеющая свои элементы и связи.

## 2. Моделирование систем по методологии IDEF

Методология IDEF содержит в себе целый ряд технологий.

### 2.1. Основные понятия

Вначале дадим несколько понятий, используемых далее.

Методология - руководящие указания для оценки и выбора проекта разрабатываемой системы, шаги работы и их последовательность, а также правила распределения и назначения методов.

Метод - это систематическая процедура или техника создания описаний компонент системы (например, проектирование потоков и структур данных, составление таможенной процедуры).

Нотация – система обозначений. Она предназначена для описания структуры системы, элементов данных, этапов обработки. Включает в себя графы, диаграммы, таблицы, блок-схемы, формальные и естественные языки.

Средства - инструменты для поддержки и усиления методов.

Технология – это описание, перечень этапов, набор инструментов, процесс получения результата. Это понятие очень близко к понятию «метод».

Объект в информационной системе – тип данных, который способен замечать внешние события и содержит функции реагирования на эти события.

Онтология – определение терминов в какой-либо предметной области, наука о бытии.

### 2.2. История вопроса

В конце 70-ых годов XX века ВВС США предложили и реализовали Программу интегрированной компьютеризации производства ICAM (Integrated Computer Aided Manufacturing), направленную на увеличение эффективности промышленных предприятий посредством широкого внедрения компьютерных (информационных) технологий. Для удовлетворения этой потребности в рамках программы ICAM была разработана методология IDEF (ICAM Definition). Она позволяет исследовать структуру, параметры и процессы производственных, технических, организационных, экономических, таможенных систем (в дальнейшем, просто систем). Общая методология IDEF состояла в самом начале из трех частных технологий моделирования, основанных на графическом представлении систем:

- IDEF0 используется для создания функциональной модели, отображающей структуру и функции системы, а также потоки данных и материальных объектов, переносимых между функциями;
- IDEF1 применяется для построения информационной модели, отображающей структуру и содержание информационных потоков, необходимых для поддержки функций системы;
- IDEF2 позволяет построить динамическую модель, которая отображает поведение во времени функций, информации и ресурсов системы.

Программными средствами, которые реализуют технологии IDEF0, IDEF1 являются BPWin, ERWin, Designs.

В дальнейшем к трем технологиям добавились еще тринадцать, и IDEF стало расшифровываться как **Integration Definition Metodology** – Методология описания интеграции. Основными пользователями данной методологии являются Министерство обороны США, военные и государственные организации, крупные и средние корпорации всего мира.

### **2.3.Перечень стандартов IDEF**

Всего заявлено 16 стандартов IDEF. Дадим их перечень и краткое описание.

IDEF0 – Function Modeling - технология функционального моделирования сложных систем. С помощью наглядного графического языка IDEF0 изучаемая система предстает перед разработчиками и аналитиками в виде набора взаимосвязанных функциональных блоков. Моделирование средствами IDEF0 является первым этапом изучения любой системы, в том числе таможенной.

IDEF1 – Information Modeling - технология моделирования информационных потоков внутри системы. Позволяет отображать и анализировать структуру и взаимосвязи потоков информации.

IDEF1X (IDEF1 Extended) – Data Modeling - технология проектирования реляционных баз данных. Заключается в построении инфологических моделей данных типа "сущность-связь" (ERD - Entity-Relationship Diagram) в нотации этого стандарта.

IDEF2 – Simulation Model Design (проектирование модели поведения) - технология динамического моделирования систем.

IDEF3 – Process Description Capture (сбор данных по описанию процессов) - технология документирования процессов, происходящих в системе. Используется, например, при исследовании и построении технологических процессов в организациях и предприятиях. С помощью IDEF3 описываются сценарий и последовательность операций для каждого процесса.

IDEF3 имеет прямую взаимосвязь с технологией IDEF0 - каждая функция IDEF0 может быть представлена отдельным процессом IDEF3.

IDEF4 - Object-Oriented Design - технология построения объектно-ориентированных систем. Средства IDEF4 позволяют наглядно отображать структуру объектов и заложенные принципы их взаимодействия, тем самым позволяя анализировать и оптимизировать сложные объектно-ориентированные системы. Связана с технологией UML.

IDEF5 – Ontology Description Capture - технология онтологического исследования сложных систем. Онтология – определение терминов в какой-либо предметной области. В технологии IDEF5 онтология системы может быть описана при помощи определенного словаря терминов и наборы правил. На их основании могут быть сформированы достоверные утверждения о состоянии рассматриваемой системы в некоторый момент времени. На основе этих утверждений формируются выводы о дальнейшем развитии системы, и производится ее оптимизация.

IDEF6 – Design Rational Capture (рациональный сбор данных о проекте)- технология использования рационального опыта проектирования. Назначение: сохранение рационального опыта проектирования информационных систем для предотвращения структурных ошибок при новом проектировании.

IDEF7 – Information System Auditing - технология аудита информационной системы.

IDEF8 – User Interface Modeling - технология проектирования интерфейса пользователя. IDEF8 фокусирует внимание разработчиков интерфейса на программировании желаемого взаимного поведения интерфейса и пользователя на трех уровнях:

- выполняемой операции (что это за операция),
- сценарии взаимодействия, определяемом специфической ролью пользователя (по какому сценарию она должна выполняться тем или иным пользователем),
- на деталях интерфейса (какие элементы управления предлагает интерфейс для выполнения операции).

IDEF9 - Scenario-Driven IS Design - технология анализа имеющихся условий и ограничений, в том числе физических, юридических, политических, и их влияния на принимаемые решения в процессе повторного проектирования.

IDEF10 – Implementation Architecture Modeling–моделирование архитектуры выполнения (физической реализации системы).

IDEF11 – Information Artifact Modeling - информационное моделирование артефактов.

IDEF12 – Organization Modeling- организационное моделирование.

IDEF13 –ThreeSchema Mapping Design–трехсхемное проектирование карт.

IDEF14 – Network Design - технология моделирования компьютерных сетей. Позволяет выполнять представление и анализ данных при проектировании компьютерных сетей на графическом языке с описанием конфигураций, очередей, сетевых компонентов, требований к надежности и т.п.

Стандарты IDEF7, IDEF10, IDEF11, IDEF12, IDEF13 определены как востребованные, однако так и не были полностью разработаны.

### 3. Технология IDEF0 функционального проектирования систем

Технология IDEF0 предназначена для создания функциональной модели, отображающей, что и в какой последовательности система делает. Существует российский стандарт технологии IDEF0, принятый в 2001 году.

#### 3.1. Синтаксис IDEF0

Компоненты синтаксиса IDEF0 – блоки, стрелки, правила и диаграммы. Блоки представляют функции, определяемые как работа, деятельность, процесс, операция, действие или преобразование. Стрелки представляют данные или материальные объекты, связанные с функциями. Правила определяют, как следует применять компоненты. Диаграммы обеспечивают графический и словесный формат моделей. Формат образует основу для управления конфигурацией модели.

##### 3.1.1. Блок

Блок описывает функцию. Типичный блок показан на рис. 3.1.

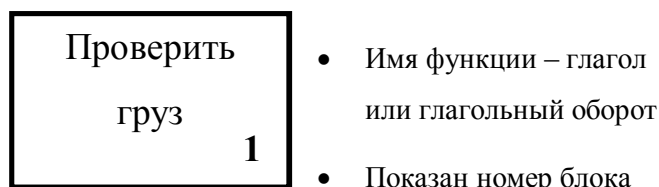


Рис. 3.1. Блок

Внутри каждого блока помещается его имя и номер. Имя должно быть активным глаголом или глагольным оборотом, описывающим функцию, например:

составить договор	планировать ресурсы	наблюдать
наблюдать за выполнением	проектировать систему	эксплуатировать
разработать чертежи	изготовить компонент	проверить деталь

Номер блока размещается в правой нижней углу. Номера блоков используются для их идентификации на диаграмме и в соответствующем тексте.

##### 3.1.2. Стрелка

Стрелка формируется из одного или более отрезков прямых и наконечника на одном конце (рис. 3.2).

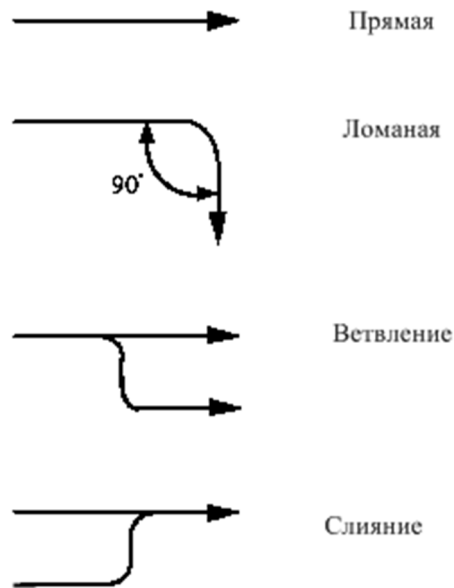


Рис. 3.2. Синтаксис стрелок

Сегменты стрелок могут быть прямыми или ломаными. В последнем случае горизонтальные и вертикальные сегменты стрелки сопрягаются дугами, имеющими угол  $90^\circ$ . Стрелки не представляют поток или последовательность событий, как в блок-схемах потоков или процессов. Они показывают, какие данные или материальные объекты переносятся между функциями.

### 3.1.3. Синтаксические правила блоков и стрелок

Для блоков применяются следующие правила:

1. Размеры блоков должны быть достаточными для того, чтобы включить имя и номер блока.
2. Блоки должны быть прямоугольными.
3. Блоки должны быть нарисованы сплошными линиями.

Для стрелок применяются следующие правила:

1. Ломаные стрелки изменяют направление только под углом  $90^\circ$  град.
2. Стрелки рисуются сплошными линиями различной толщины.
3. Стрелки могут состоять только из вертикальных или горизонтальных отрезков; отрезки, направленные по диагонали, не допускаются.
4. Концы стрелок должны касаться внешней границы блока, но не должны пересекать ее.

5. Стрелки присоединяются к блоку на его сторонах. Присоединение в углах не допускается.

#### 3.1.4. Семантические правила блоков и стрелок

1. Имя блока должно быть активным глаголом или глагольным оборотом.
2. Каждая сторона блока должна иметь стандартное отношение «блок–стрелки»: вход, управление, выход, механизм, вызов механизма (Рис 3.3).

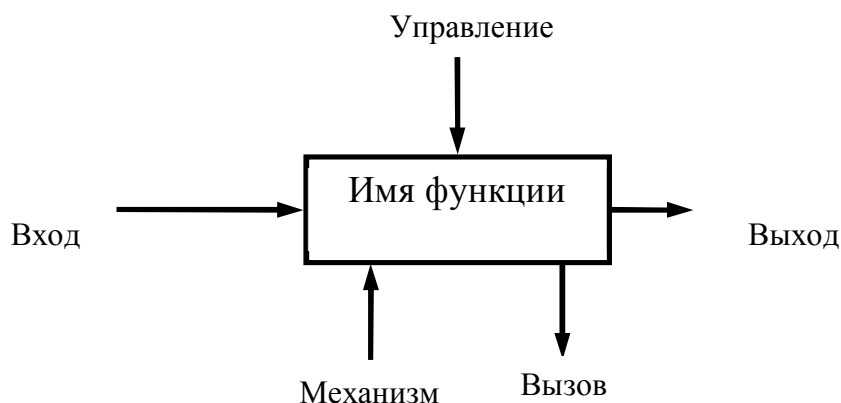



Рис. 3.3. Стороны блока

3. Каждый тип стрелки соединяется со своей стороной блока.
  - а) стрелки входа должны связываться с левой стороной блока;
  - б) стрелки управления должны связываться с верхней стороной блока;
  - в) стрелки выхода должны связываться с правой стороной блока;
  - г) стрелки механизма (кроме стрелок вызова) должны указывать вверх и подключаться к нижней стороне блока;
  - д) стрелки вызова механизма должны указывать вниз, подключаться к нижней стороне блока, и помечаться ссылкой на вызываемый блок.

Это одно из главных соглашений IDEF0.

4. Сегменты стрелок, за исключением стрелок вызова, должны помечаться существительным или оборотом существительного, если только единственная метка всей стрелки несомненно не относится к стрелке в целом.
5. Чтобы связать стрелку с меткой, следует использовать "молнию" (  )
6. В метках стрелок не должны использоваться следующие термины: функция, вход, управление, выход, механизм, вызов.

## 3.2. Диаграммы

IDEF0-модели состоят из трех типов документов:

- графических диаграмм,
- текста,
- глоссария.

Текст используется для объяснений и уточнений характеристик, потоков, соединений и т.д. Глоссарий определяет понятия, термины, аббревиатуры, фразы, которые должны одинаково пониматься разработчиками и пользователями модели. Графическая диаграмма – главный компонент IDEF0-модели. Она содержит блоки, стрелки, соединения блоков и стрелок и ассоциированные с ними отношения. На рис. 3.4 приведен пример типовой диаграммы IDEF0. Он касается работы районной налоговой инспекции.

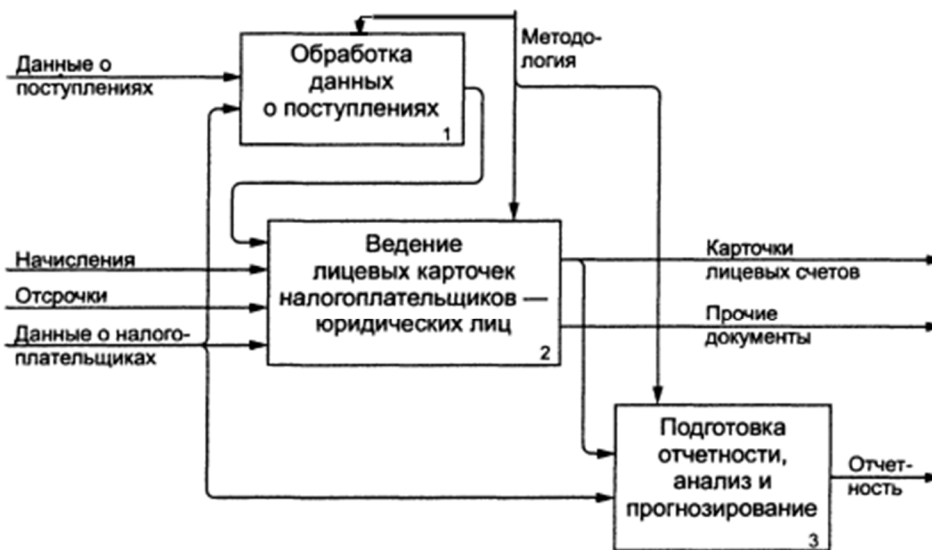


Рис. 3.4 Пример диаграммы IDEF0

Любой блок может быть *декомпозирован* (разделен) на составляющие его блоки. Диаграмма самого верхнего уровня обеспечивает наиболее общее или абстрактное описание объекта моделирования и называется контекстной. За ней следует серия дочерних диаграмм, дающих более детальное представление об объекте.

### 3.3. Контекстная диаграмма верхнего уровня

Каждая модель должна иметь диаграмму самого верхнего уровня, на которой объект моделирования представлен единственным блоком с граничными стрелками. Эта диаграмма называется контекстной и обозначается А-0 (А тире нуль). Стрелки на этой диаграмме отображают связи объекта моделирования с окружающей средой. Поскольку единственный блок представляет весь объект, его имя общее для всего проекта. Все стрелки контекстной диаграммы представляют полный комплект внешних связей объекта. Пример диаграммы А-0 с бланком показан на рис. 3.5.

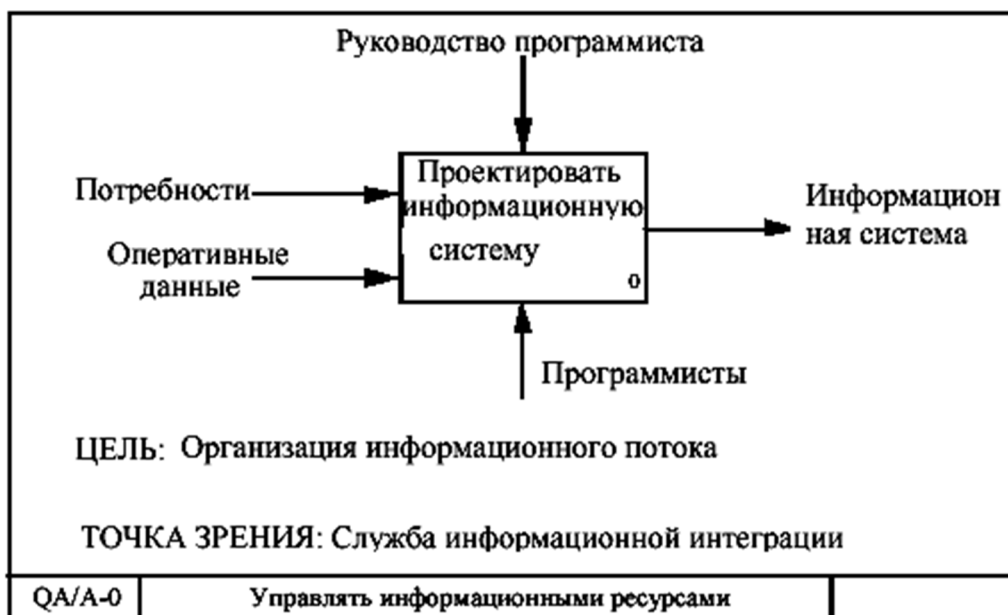


Рис. 3.5. Контекстная диаграмма на бланке

### 3.4.Дочерняя диаграмма

Единственная функция, представленная на контекстной диаграмме, может быть разложена на основные подфункции посредством дочерней диаграммы первого уровня. В свою очередь, каждая из этих подфункций может быть разложена на составные части с помощью дочерних диаграмм следующего, более низкого уровня. Каждая дочерняя диаграмма содержит дочерние блоки и стрелки, обеспечивающие детализацию родительского блока.

Дочерняя диаграмма охватывает ту же область, что и родительский блок, но описывает ее более подробно. Таким образом, дочерняя диаграмма как бы вложена в свой родительский блок. Эта структура иллюстрируется на рис. 3.6.

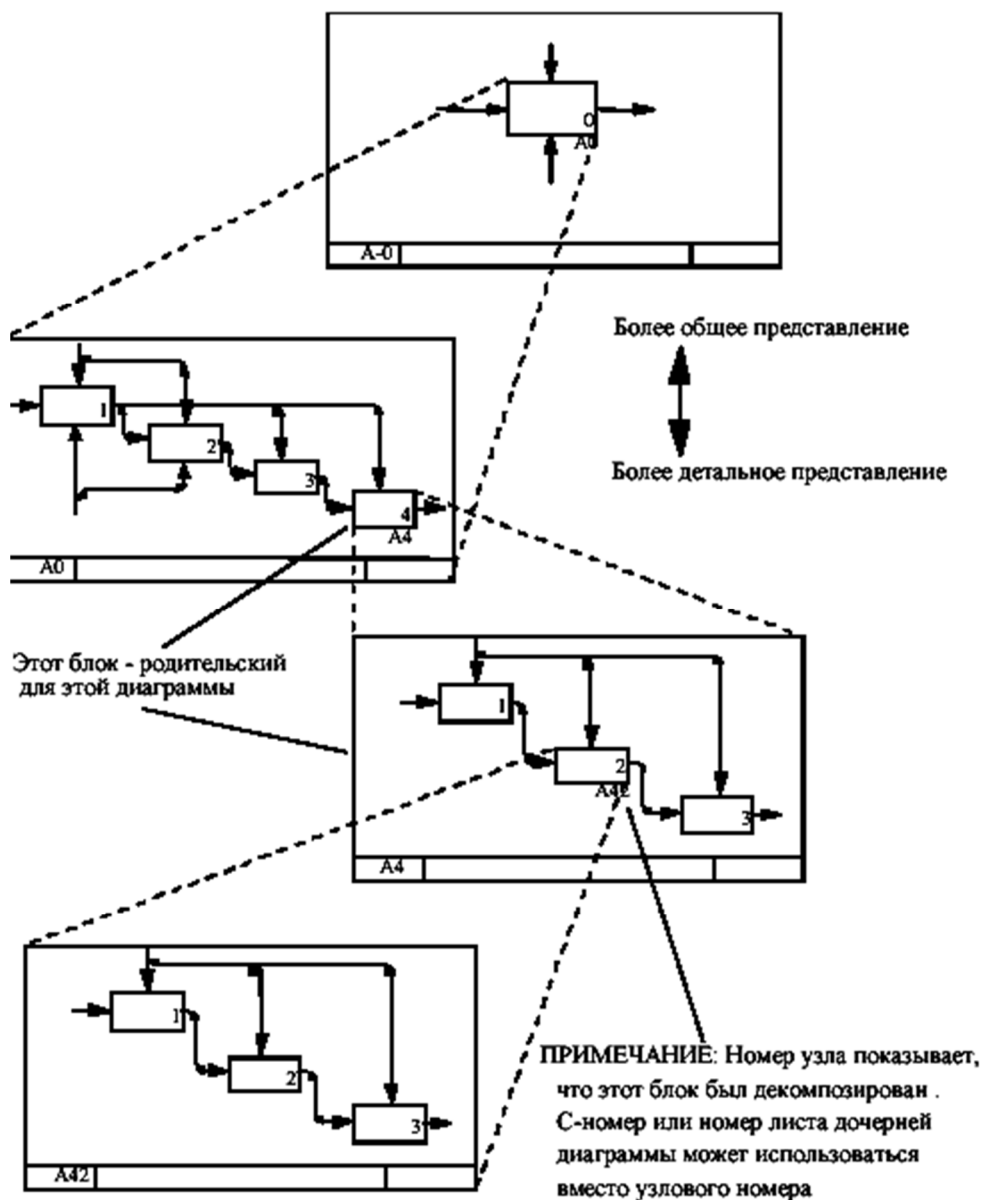


Рис. 3.6. Декомпозиция

### 3.5. Нумерация блоков

То, что блок является родительским и раскрывается дочерней диаграммой следующего уровня, указывается специальным ссылочным кодом, написанным ниже правого нижнего угла блока (рис 3.7). Этот код начинается с буквы А и содержит цифры, определяемые номерами родительских блоков.

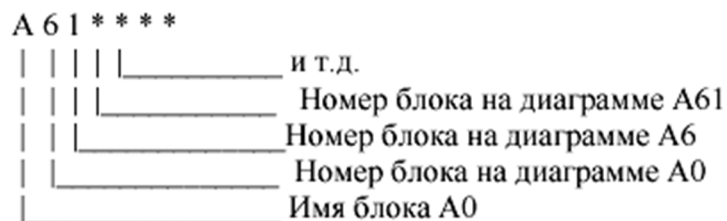


Рис 3.7. Нумерация блоков

Показанные на рис. 3.7 коды означают, что диаграмма является декомпозицией 1-го блока диаграммы, которая, в свою очередь, является декомпозицией 6-го блока диаграммы A0, а сами коды образуются присоединением номера блока.

### 3.6. Стрелки блока

Описание любого блока должно включать в себя описание объектов, которые блок создает в результате своей работы ("выхода"), и объектов, которые блок потребляет или преобразует ("входа").

В IDEF0 также моделируются управление и механизмы исполнения. Под управлением в IDEF0 понимаются объекты, воздействующие на способ, которым блок преобразует вход в выход. Механизм - объекты, которые непосредственно выполняют преобразование входа в выход, но не потребляются при этом сами по себе.

Рис. 3.8 показывает пример 5 возможных типов стрелок блока в IDEF0. Каждый из типов соединяется со своей стороной блока.

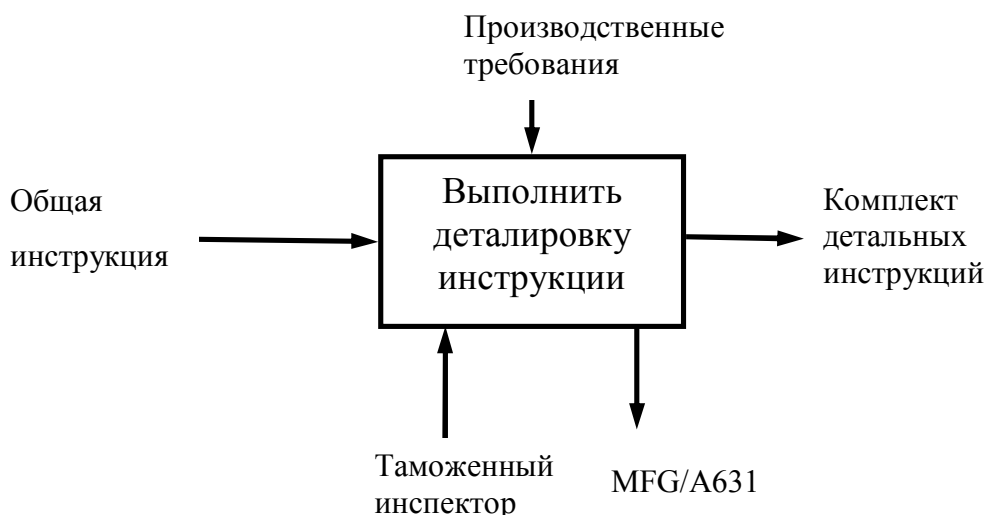


Рис. 3.8. Пять типов стрелок

Для названий стрелок (меток) употребляются имена существительные. Стрелки указывают данные или материальные объекты, необходимые для выполнения функции или производимые ею. Стрелки могут представлять собой людей, места, документы, вещи, идеи или события. Например:

Спецификации	отчет об испытаниях	бюджет
Производственные требования	договор	директива
Инспектор	накладная	требования

**Стрелки входа.** Вход — нечто, что потребляется в ходе выполнения работы. Вход представляет собой сырье или информацию, потребляемую или преобразуемую блоком для производства выхода. Стрелки входа всегда направлены в левую сторону блока. Почти все блоки имеют вход. Примером блока, не имеющего входа, может служить "принятие решения руководством", где для принятия решения анализируется несколько факторов, но ни один из них непосредственно не преобразуется и не потребляется в результате принятия решения.

**Стрелки управления.** Управление - ограничения и инструкции, влияющие на ход выполнения работы. Стрелки управления отвечают за регулирование того, как и когда выполняется блок, и, если он выполняется, какой выход получается в результате его выполнения. Управление контролирует поведение блока для создания желаемого выхода. Поэтому *каждый блок должен иметь хотя бы одну стрелку управления.* Стрелки управления входят в блок сверху. Управление существует в виде правил, инструкций, законов, политики, набора процедур или стандартов. Влияя на работу блока, оно непосредственно не потребляется и не трансформируется в результате. Может оказаться, что целью блока является изменение того или иного правила, инструкции, стандарта и т.п. В этом случае стрелка, содержащая соответствующую информацию, должна рассматриваться не как управление, а как вход блока. Управление можно рассматривать как специфический вид входа. В случаях, когда неясно, относить ли стрелку ко входу или к управлению, предпочтительно относить ее к управлению до момента, пока неясность не будет разрешена.

**Стрелки выхода.** Выход — нечто, являющееся результатом выполнения работы. Выход — это продукция или информация, получаемая в результате работы блока. *Каждый блок должен иметь хотя бы один выход.* Работа, которая не производит никакого четко определяемого выхода, бессмысленна и не должна моделироваться. По меньшей мере, она должна рассматриваться в качестве одного из первых кандидатов на исключение из модели.

При моделировании непроизводственных предметных областей (таможня, банки, администрация) выходами и входами, как правило, являются данные, обрабатываемые блоком. В этом случае важно, чтобы названия стрелок входа и выхода были различимы по своему смыслу. Например, блок "Прием декларантов" может иметь стрелку "Данные о декларанте" как на входе, так и на выходе. В такой ситуации стрелку входа можно назвать "Предварительные данные о декларанте", а выхода — "Подтвержденные данные о декларанте".

**Стрелки механизма.** Механизм исполнения — нечто, что выполняет работу, но не потребляется само по себе. Механизмы являются ресурсом, который непосредственно исполняет моделируемое действие. В качестве механизмов могут использоваться: персонал, техника, инструменты, оборудование, программное обеспечение. Стрелки механизма рисуются

входящими в нижнюю сторону блока. Стрелки механизма исполнения могут отсутствовать, если они не являются необходимыми для проведения работы или механизм очевиден.

**Стрелки вызова.** Стрелки механизма, направленные вниз, являются стрелками вызова механизма. Они означают обращение из данного блока к блоку, входящему в состав другой модели или другой части модели, обеспечивая их связь. Т.е. разные модели или разные части одной модели могут совместно использовать один и тот же блок. Стрелка вызова рисуется как исходящая из нижней стороны блока и используется для указания того, что некоторая работа выполняется за пределами системы. Ее метка содержит номер модели и номер блока.

### 3.7. Внутренние стрелки

Внутренние стрелки соединяют два блока внутри одной диаграммы и описывают взаимодействие работ.

В IDEF0 существует шесть основных видов внутренних стрелок:

- выход — вход,
- выход — управление,
- выход — механизм исполнения,
- выход — обратная связь на управление,
- выход — обратная связь на вход,
- выход — обратная связь на механизм.

Стрелка «выход — вход» применяется, когда один из блоков должен полностью завершить работу перед началом работы другого блока. Например, прием декларации должен предшествовать ее проверке (рис. 3.9).



Рис. 3.9. Внутренняя стрелка «выход — вход»

Стрелка «выход — управление» отражает ситуацию преобладания одного блока над другим, когда один блок управляет работой другого. Например, досмотр транспортного средства является необходимым для его проезда через таможенный пост (рис. 3.10).



Рис. 3.10. Внутренняя стрелка «выход — управление»

Стрелка «выход — механизм» отражает ситуацию, когда выход одного блока применяется в качестве оборудования, средства для работы другого блока. Например, вспомогательная программа, которая используется для расчета таможенных пошлин, должна быть создана до того, как выполнить расчет пошлин (рис. 3.11).

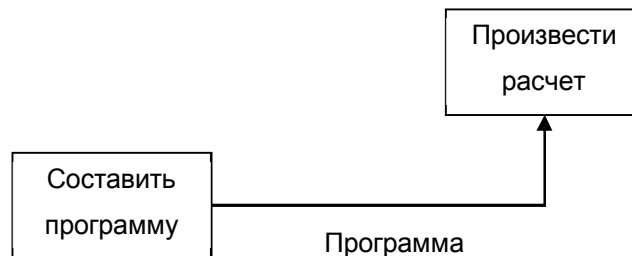


Рис. 3.11. Внутренняя стрелка «выход — механизм»

Стрелка «выход - обратная связь на управление» применяется в случаях, когда зависимые блоки формируют обратные связи для управляющих ими блоков. Например, ошибки, обнаруженные при проезде ТС через таможенный пост, влияют на проведение процедуры досмотра ТС (рис. 3.12).



Рис. 3.12. Внутренняя стрелка «выход — обратная связь на управление»

Стрелка «выход — обратная связь на вход» обычно применяется для описания циклов повторной обработки чего-либо. Например, неверно заполненная декларация отправляется на повторное оформление (Рис. 3.13).

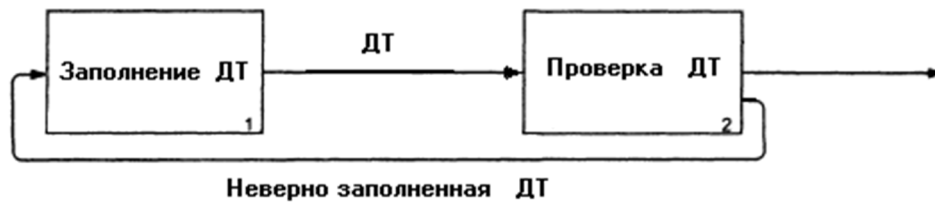


Рис. 3.13. Внутренняя стрелка «выход — обратная связь на вход»

Стрелка «выход — обратная связь на механизм» возникает при отображении процедур пополнения и распределения ресурсов, создания или подготовки средств для выполнения функций системы. Например, приобретение или изготовление инструментов и оборудования, организация физического пространства, финансирование, закупка материалов, обучение персонала и т.д. Например, служба прохождения практики при таможне обучает сотрудников этой службы (рис. 3.14).



Рис. 3.14. Внутренняя стрелка «выход — обратная связь на механизм»

### 3.8. Другие виды стрелок

**Разбиение и соединение стрелок.** Выход одного блока может использоваться в *нескольких* других блоках и наоборот. Разбиение стрелок обычно применяется для того, чтобы отразить использование в работе только части материалов или информации, обозначаемых исходной стрелкой. Разбитые на несколько частей стрелки могут иметь метки, отличающиеся от меток исходной стрелки (рис. 3.15).



Рис. 3.15. Разбитая на две части и переименованная стрелка

Аналогичный подход применяется и к объединяемым стрелкам.

**Граничные стрелки.** Соединяют блоки диаграммы с границами бланка диаграммы. Для контекстной диаграммы показывают связи объекта с окружающим миром. Для дочерней диаграммы граничные стрелки соответствуют стрелкам родительского блока и наоборот.

**Туннели.** Все граничные стрелки дочерней диаграммы должны соответствовать стрелкам родительского блока кроме туннельных стрелок. Все стрелки родительского блока должны соответствовать граничным стрелкам дочерней диаграммы кроме туннельных стрелок.

Туннель обозначается скобками в начале и/или в конце стрелки. Если туннель помещен около блока, то данные, выраженные стрелкой, не обязательны на следующем уровне декомпозиции и не превращаются в граничные стрелки дочерней диаграммы блока. Если туннель помещен на свободном конце граничной стрелки, то данные, выраженные стрелкой, отсутствуют на родительской диаграмме.

Например, стрелка "Информационная система" — важный механизм исполнения для данной диаграммы, но, возможно, она нигде не используется в модели (рис. 3.16).



Рис. 3.16. Пример применения туннеля

Туннель в данном случае позволяет снять загромождение родительских диаграмм несущественными стрелками.

Туннель у стрелки «модуль контроля» обозначает, что на диаграмме декомпозиции отдела таможенного контроля отсутствует стрелка механизма с соответствующим наименованием (рис. 3.17).



Рис. 3.17. Еще один пример применения туннеля

### 3.9. Правила построения диаграмм IDEF0

При построении диаграмм необходимо выполнять следующие правила.

1. В составе модели должна присутствовать контекстная диаграмма A-0, которая содержит только один блок. Номер единственного блока на контекстной диаграмме A-0 должен быть 0.
2. Блоки на диаграмме должны располагаться по диагонали – от левого верхнего угла диаграммы до правого нижнего в порядке присвоенных номеров.

Блоки на диаграмме, расположенные вверху слева «доминируют» над блоками, расположенными внизу справа. «Доминирование» понимается как влияние, которое блок оказывает на другие блоки диаграммы.

3. Дочерние диаграммы должны содержать не менее трех и не более шести блоков. Эти ограничения поддерживают сложность диаграмм на уровне, доступном для чтения, понимания и использования.

Диаграммы с количеством блоков менее трех вызывают серьезные сомнения в необходимости декомпозиции родительской функции. Диаграммы с количеством блоков более шести сложны для восприятия читателями и вызывают у автора трудности при внесении в нее всех необходимых графических объектов и меток.

4. Каждый блок дочерней диаграммы получает номер, помещаемый в правом нижнем углу; порядок нумерации - от верхнего левого к нижнему правому блоку (номера от 1 до 6).
5. Каждый блок, подвергнутый декомпозиции, должен иметь ссылку на дочернюю диаграмму; ссылка помещается под правым нижним углом блока.
6. Имена блоков и метки стрелок должны быть уникальными. Если метки стрелок совпадают, это значит, что стрелки отображают одинаковые данные.

7. При наличии стрелок со сложной конфигурацией(формой) целесообразно повторить метку на стрелке для удобства ее идентификации.
8. Следует обеспечить максимальное расстояние между блоками и поворотами стрелок, а также между блоками и пересечениями стрелок для облегчения чтения диаграммы. Одновременно уменьшается вероятность перепутать две разные стрелки.
9. Блоки всегда должны иметь хотя бы одну стрелку управления и хотя бы одну стрелку выхода, но могут не иметь стрелок входа и стрелок механизма.
10. Если одни и те же данные служат и для управления, и для входа, то вычерчивается только стрелка управления. Этим подчеркивается управляющий характер данных и уменьшается сложность диаграммы.
11. Максимально увеличенное расстояние между параллельными стрелками облегчает размещение меток, их чтение и позволяет проследить пути стрелок (рис. 3.18).

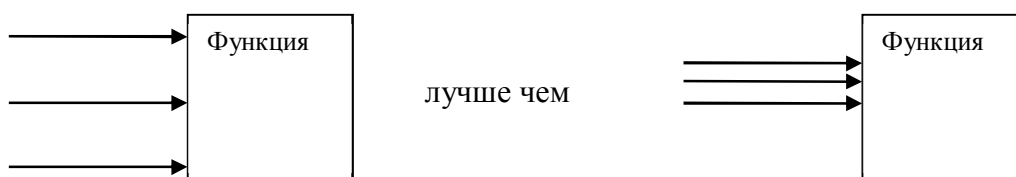


Рис. 3.18.

12. Стрелки соединяются, если они представляют сходные данные и их источник не указан на диаграмме (рис. 3.19).



Рис. 3.19.

13. Обратные связи по управлению должны быть показаны как "вверх и над" (рис 3.20а). Обратные связи по входу должны быть показаны как "вниз и под" (рис. 3.20б). Так же показываются обратные связи механизма (рис. 3.20в).

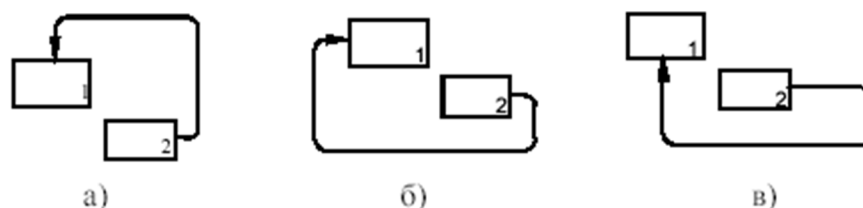


Рис. 3.20.

Таким образом, обеспечивается показ обратной связи при минимальном числе линий и пересечений.

- Стрелки объединяются, если они имеют общий источник или приемник, или они представляют связанные данные. Общее название лучше описывает суть данных. Следует минимизировать число стрелок, касающихся каждой стороны блока, если, конечно, природа данных не слишком разнородна (рис. 3.21).



Рис 3.21

- Если возможно, стрелки одного типа присоединяются к блокам в одной и той же позиции. Тогда соединение стрелок конкретного типа с блоками будет согласованным, и чтение диаграммы упростится (рис. 3.22).



Рис 3.22

- При соединении большого числа блоков необходимо избегать необязательных пересечений стрелок (рис. 3.23).

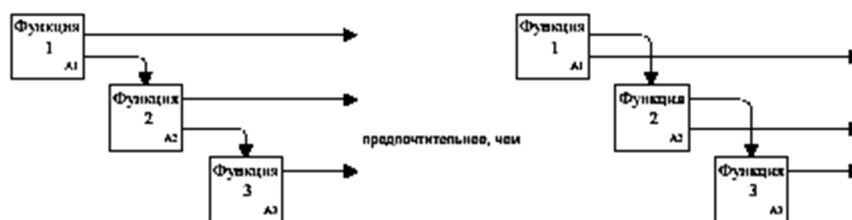


Рис 3.23

- Следует минимизировать число петель и поворотов каждой стрелки (рис.3.24).

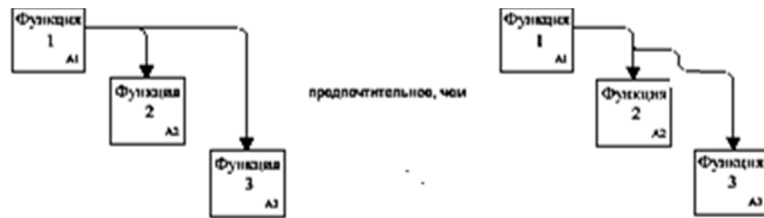


Рис 3.24.

### 3.10. Стандартный бланк технологии IDEF0

На рис. 3.25 типовая диаграмма IDEF0 показана вместе с находящейся на ее полях служебной информацией. Служебная информация состоит из хорошо выделенных верхнего и нижнего колонтитулов (заголовка и "подвала").

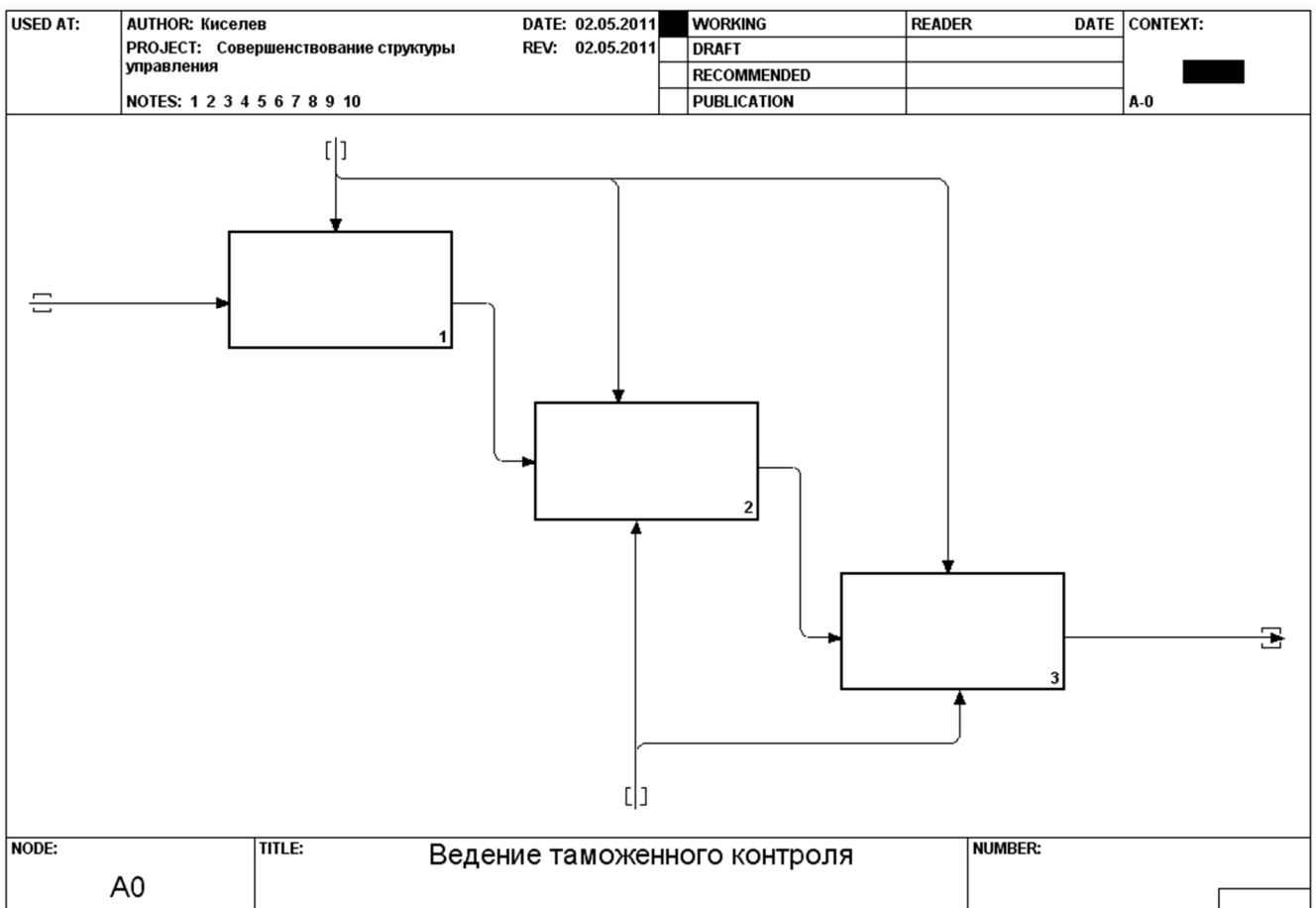


Рис 3.25. Стандартный бланк

Элементы заголовка используются для отслеживания процесса создания модели. Элементы "подвала" отображают наименование блока, к которому относится диаграмма, и показывают его расположение относительно других диаграмм модели.

Все элементы заголовка диаграммы перечислены в табл. 3.1.

### Элементы заголовка

Поле	Назначение
USED AT	Внешние ссылки на данную диаграмму (заполняется на печатном документе вручную)
Author, date, project, rev	Содержит ФИО автора диаграммы, дату создания, наименование проекта, в рамках которого она создавалась, дату последних изменений
Notes 1 ... 10	Зачеркивается очередная цифра при очередном исправлении
Working	Новая диаграмма, глобальные изменения или новый автор для существующей диаграммы
Draft	Диаграмма достигла некоторого приемлемого для читателей уровня и готова для представления на утверждение.
Recommended	Диаграмма и тексты прорецензированы и утверждены. Какие-либо изменения не предвидятся
Publication	Материал для заказчика и окончательной печати
Reader	ФИО читателя
Date	Дата знакомства читателя с диаграммой
Context	Набросок расположения блоков на родительской диаграмме, на котором подсвечен декомпозируемый данной диаграммой блок. Для контекстной диаграммы в поле помещается TOP

Все элементы "подвала" диаграммы перечислены в табл. 3.2.

Таблица 3.2. Элементы "подвала"

Поле	Назначение
Node	Номер диаграммы, совпадающий со ссылкой родительского блока.
Title	Имя родительского блока
Number ()	Уникальный идентификатор данной версии данной диаграммы. Состоит из инициалов автора и последовательного номера, например KVG005. Если диаграмма замещает другую диаграмму, номер заменяемой диаграммы может быть заключен в скобки — KVG005 (KVG005).

## 4. Технология IDEF3 по описанию процессов

Официально стандарт IDEF3 «Сбор данных по описанию процессов» был опубликован в США в 1995 году.

### 4.1. Предназначение IDEF3

IDEF3 является стандартом документирования технологических процессов, происходящих на предприятии и в учреждении. Он предоставляет графические инструменты для исследования и моделирования их сценариев.

Пример документирования процесса в IDEF3 показан на рис 4.1.

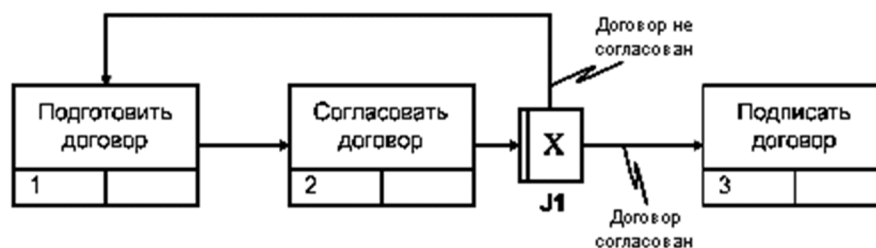


Рис 4.1. Схема процесса в стандарте IDEF3

Сценарием называется описание последовательности изменений свойств объекта в рамках процесса. Например: описание этапов обработки документа в таможене и изменений его свойств после каждого этапа. Исполнение каждого сценария сопровождается двумя потоками документов, которые определяют:

- структуру и последовательность процесса (технологические указания, инструкции, стандарты и т.д.),
- ход выполнения процесса (тесты, экспертизы, замечания, отчеты о браке и т.д.).

Средства документирования и моделирования IDEF3 позволяют решать следующие задачи:

- Документировать данные о технологии процесса, выявленные при опросе компетентных сотрудников.
- Определять влияние сопутствующих документов на сценарий процесса.
- Определять ситуации, в которых требуется принятие решения, например изменение конструктивных, технологических или эксплуатационных свойств конечного продукта.
- Содействовать реорганизации технологических процессов.

Существуют два типа диаграмм в стандарте IDEF3, представляющие описание одного и того же сценария технологического процесса с двух разных точек зрения. Диаграммы первого типа называются Схемами процесса, а второго – Схемами объекта.

## 4.2.Схема процесса

Рассмотрим, например, процесс оформления заявки на товары. С помощью Схемы процесса документируются последовательность и описание стадий оформления заявки в рамках процесса. С помощью Схемы объекта документируются преобразования заявки на каждой стадии оформления.

На рис. 4.2 изображена Схема процесса для сценария заявки на товары.



Рис 4.2. Пример Схемы процесса

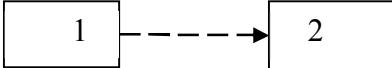
Прямоугольники на Схеме процесса называются работами или единицами поведения. Они обозначают событие, стадию процесса или принятие решения. Каждая работа имеет имя, отображаемое активным глаголом или глагольным оборотом, и уникальный номер.

Каждая работа может быть декомпозирована, т.е. детализирована с любой необходимой точностью. Например, мы можем декомпозировать работу "Заказ бывшему поставщику", представив ее отдельным процессом и построив для нее Схему процесса. Эта схема будет называться дочерней, по отношению к изображенной на рис. 4.2, а та, соответственно родительской. Номера блоков дочерних диаграмм включают номер родительского блока. Т.е., если родительский блок имеет номер "3", то блоки на его декомпозиции будут иметь номера "3.1", "3.2" и т.д.

Стрелки на диаграмме отображают перемещения объекта между работами в ходе процесса. Стрелки на Схеме процесса бывают трех видов (табл. 4.1):

Таблица 4.1. Стрелки Схемы процесса



Тип	Изображение	Смысл
Предшествование		Вторая работа начинается только после завершения первой
Объектный поток		Выход первой работы является входом второй, поэтому вторая работа начинается только после завершения первой

Нечеткое отношение		Вторая работа может начаться и даже закончиться до завершения первой
--------------------	---	--

### 4.3.Перекресток

Объект, обозначенный J1, называется перекрестком. Перекрестки используются для слияния и ветвления стрелок или для отображения множества событий, которые могут или должны быть завершены перед началом следующей работы. Различают перекрестки для слияния и перекрестки для ветвления стрелок. Перекресток не может использоваться одновременно для слияния и для ветвления. Классификация перекрестков в Схемах процесса приведена в таблице 4.2.

Таблица 4.2. Типы перекрестков Схем процесса

Обозначение	Наименование	Смысл при слиянии стрелок	Смысл при ветвлении стрелок
	Асинхронное И	Все предшествующие процессы должны быть завершены	Все следующие процессы должны быть запущены
	Синхронное И	Все предшествующие процессы должны быть завершены одновременно	Все следующие процессы запускаются одновременно
	Асинхронное Или	Хотя бы один из предшествующих процессов должен быть завершен	Хотя бы один из следующих процессов должен быть запущен
	Синхронное Или	Если несколько предшествующих процессов завершаются, то одновременно	Если несколько следующих процессов запускаются, то одновременно
	Исключающее Или	Только один предшествующий процесс должен быть завершен	Только один следующий процесс запускается

Все перекрестки в Схеме процесса нумеруются, перед номером ставится буква "J".

### 4.4.Примеры перекрестков

Пример 1. Пожар. После обнаружения пожара инициируются включение пожарной сигнализации, вызов пожарной охраны, и начинается тушение пожара. Запись в журнал производится только тогда, когда все три перечисленных действия завершены (рис 4.3).

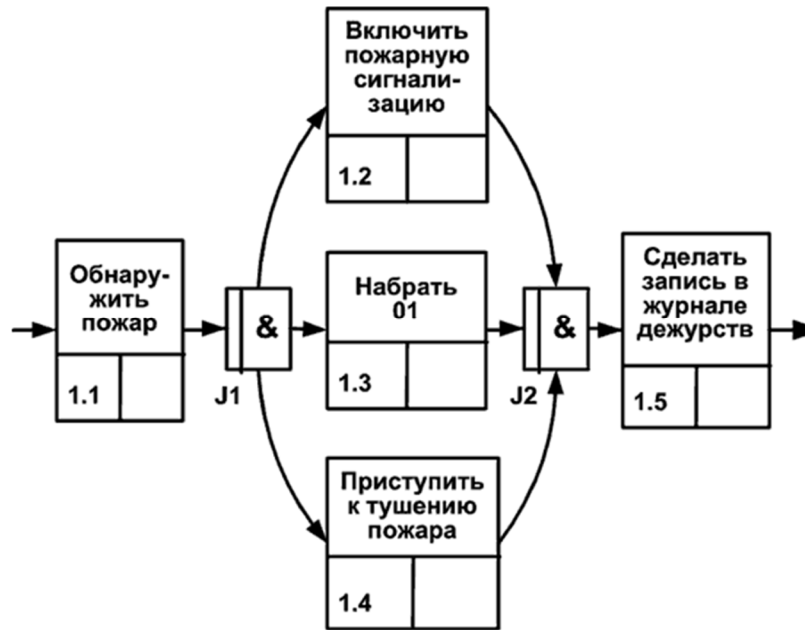


Рис 4.3. Асинхронное И

Пример 2. Лекции. Перекресток "исключающее Или", например, отображает тот факт, что студент не может одновременно быть направлен на лекции по двум разным курсам (рис 4.4).

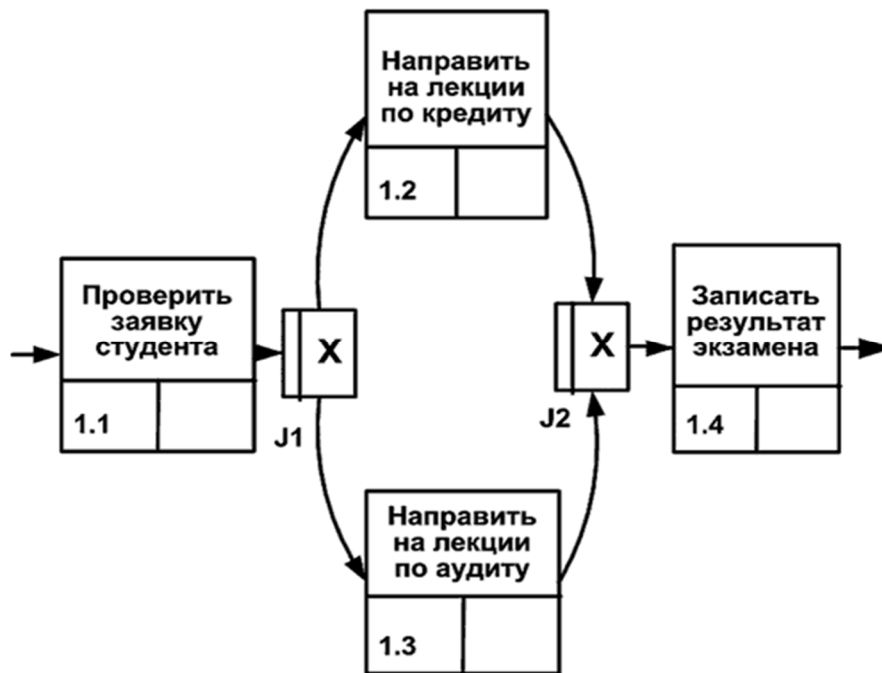


Рис 4.4. Исключающее Или

Пример 3. Оплата. После покупки покупатель может расплатиться карточкой, наличными, карточкой и наличными вместе (рис 4.5).

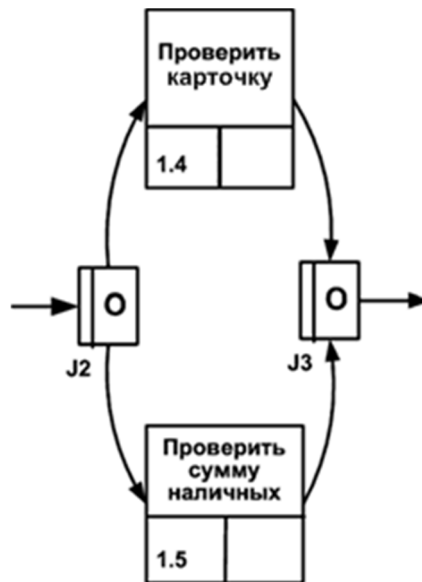


Рис 4.5. Асинхронное ИЛИ.

В рассмотренных примерах все действия выполнялись асинхронно, т.е. они не инициировались одновременно. Однако существуют случаи, когда время начала или окончания параллельно выполняемых действий должно быть одинаковым, т.е. действия должны выполняться синхронно. Для моделирования такого поведения системы используются синхронные перекрестки, которые обозначаются двумя двойными вертикальными линиями внутри прямоугольника.

Схемы процесса показывают технологический процесс "С точки зрения наблюдателя".

#### 4.5.Схема объекта

Схемы объекта рассматривают тот же самый процесс "С точки зрения объекта". На рис. 4.6 представлен процесс подготовки договора с точки зрения самого договора.

Ключевыми понятиями Схемы объекта являются **Состояния объекта** и **Изменения состояний**. Состояния объекта отражаются окружностями, а их изменения – стрелками. Каждая стрелка имеет или комментарий, или ссылку на работу, в результате которой произошло отображаемое ей изменение состояния объекта. Стрелки на Схеме объекта бывают двух типов (табл. 4.3).

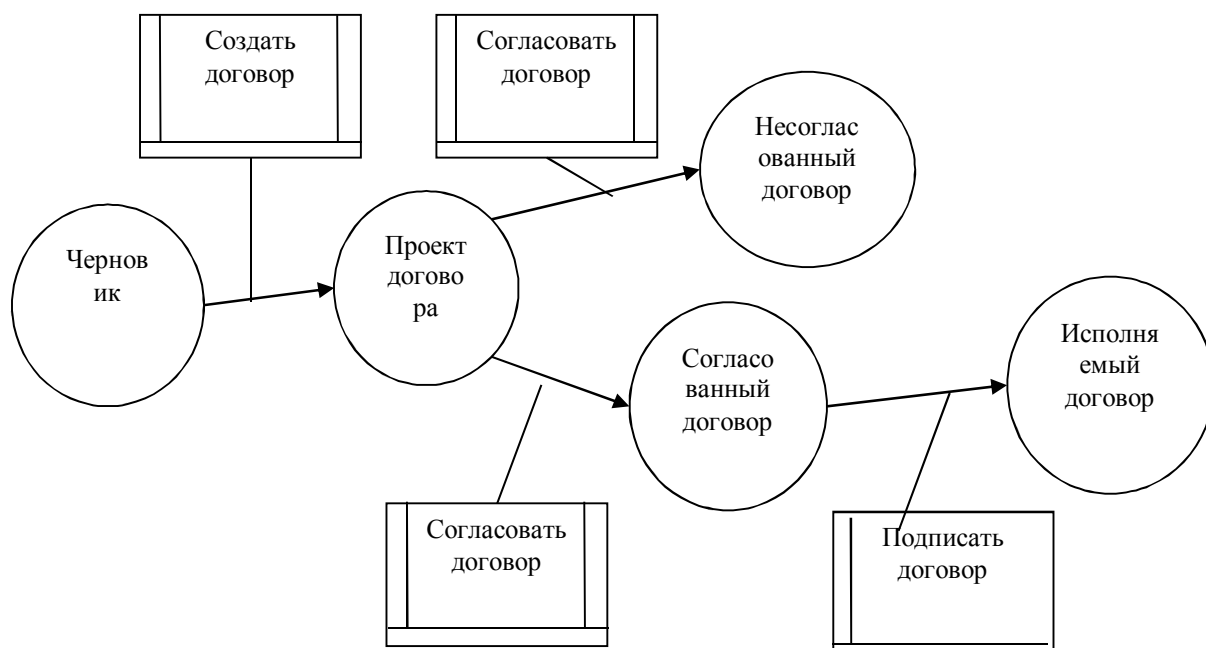


Рис 4.6. Пример Схемы объекта

Таблица 4.3. Стрелки Схем объекта

Тип	Изображение	Смысл
Слабый переход		Возможно, во втором состоянии получается объект другого типа
Сильный переход		Тип объекта не меняется

Ссылки на работу в Схеме объекта бывают трех типов (Таблица 4.4).

Таблица 4.4. Ссылки

Тип	Изображение	Смысл
Вызвать и продолжить		Ссылка нуждается только в инициации
Вызвать и ждать		Ссылка нуждается в инициации и завершении
Заметка		Комментарий

## 5. Моделирование систем

Модель — упрощенное, формальное описание реального объекта.

Примеры: удостоверение личности - модель его владельца, карта - модель местности, деньги - модель стоимости, сигналы - модель сообщений, подопытная мышь – модель человека.

Модель позволяет заменить дорогостоящие испытания реальной системы на дешевые эксперименты над моделью. Модель, однако, не может дать всех особенностей системы.

Модель имеет неизменяемую часть — закон модели и переменную часть — параметры, которые изменяются в зависимости от поступающих данных.

### 5.1. Классификация моделей

Модели систем можно рассматривать в двух разрезах:

- по степени абстракции
- по объектам отражения.

По степени абстракции выделяют три типа моделей:

- концептуальные,
- логические,
- физические.

Концептуальная модель — это наиболее общее описание предметной области без каких-либо подробностей и деталей. Логическая модель описывает ключевые элементы системы. Физическая модель описывает реальную систему в деталях. Физическая модель еще называется моделью реализации.

По объектам отражения модели можно разделить на три класса:

- модели структуры,
- модели поведения,
- модель взаимодействия.

Модели структуры — статические модели, которые отражают составные части системы и связи частей. К ним относятся два типа моделей:

- модель организационной структуры;
- модель структуры данных.

Модели поведения — это модели, которые воспроизводят последовательность действий или процессы. К моделям поведения относятся три типа моделей:

- функциональная модель, описывающая процессы и работы предприятия;
- модель потока данных, описывающая хранилища и потоки информации;

- модель документооборота, описывающая движение документов.

Модель взаимодействия отражает связи системы с внешним миром.

Всякая система должна описываться не одной, а всеми перечисленными моделями.

Связь моделей показана на рисунке 5.1.

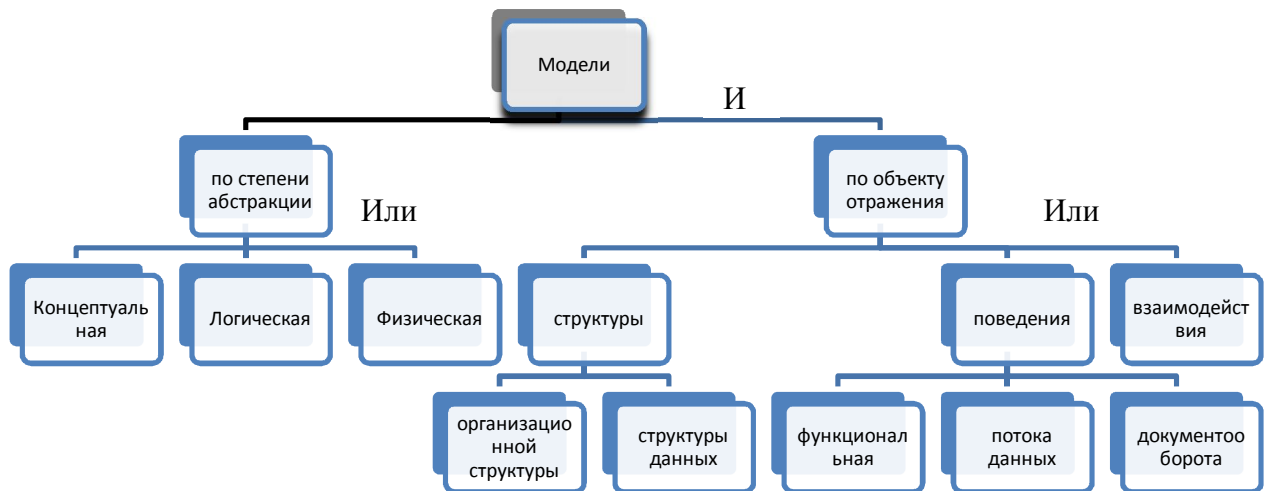


Рис.5.1. Виды моделей

## 5.2. Модель организационной структуры

Модель организационной структуры отражает взаимодействие сотрудников предприятия. Организационная структура наделяет властью и полномочиями отдельных сотрудников. Это принципиально отличает модель организационной структуры от функциональной модели. Организационная структура описывает формальную сторону функционирования предприятия. В организационной структуре отражаются три аспекта организации:

- подразделения предприятия (названия, задачи и ответственность);
- последовательность назначения заданий;
- контроль их выполнения.

По организационной структуре можно понять распределение полномочий сотрудников предприятия. Она отображает его бюрократическую сторону, совокупность правил для выполнения той или иной процедуры.

На практике встречаются следующие формы организационных структур:

- функционально - ориентированная;

- процессно-ориентированная;
- матричная;
- проектно - ориентированная.

Организационная структура большей части предприятий имеет функциональную направленность. Т.е. считается, что каждое подразделение выполняет определенную функцию, например, поставку материалов для всего предприятия, хотя предприятие может выпускать широкий спектр продукции. При такой организации основные процессы проходят через все подразделения, которые связаны между собой только через руководство предприятия.

### **5.3. Модель структуры данных**

Основная предпосылка этой модели состоит в том, что структура данных предприятия может быть смоделирована с помощью трех элементов: сущностей, атрибутов сущностей и связей.

Сущность – собирательное понятие повторяющегося объекта внешнего мира: предмета, явления, процесса, события. Например, все сотрудники предприятия могут быть представлены сущностью СОТРУДНИК. Сущность может быть представлена документом, например Счет-фактура. Другие примеры: Склад, Выдача зарплаты, Грузовая таможенная декларация (ГТД). Сущность описывается рядом характеристик.

Атрибут – логически неделимый параметр, характеристика, свойство сущности, способный принимать значение (быть чему-то равным). Например, сущность Сотрудник характеризуется в отделе кадров такими атрибутами, как фамилия, дата рождения, дата приема на работу и т.д.

Объект данных – описание представителя некоторой сущности реального мира в виде логически связанных атрибутов. Объект данных хранится в БД. Например: Студент – сущность, Фамилия, День рождения – атрибуты, Сидоров – значение атрибута, (Сидоров, 16.07.1926) – объект данных.

Связь. Все сущности предприятия соединены между собой с помощью связей и образуют систему. Например, сущность Сотрудник связана с сущностью Подразделение. Сотрудник работает в Подразделении. Подразделение включает Сотрудника. Существует несколько типов связей: «один к одному», «один ко многим» и «много ко многим».

Модели структуры данных достаточно широко представлены в теории баз данных. Для моделирования структуры данных применяется международный стандарт IDEF1.

## **5.4. Функциональная модель**

Функциональное моделирование используется для исследования процессов предприятия. Чтобы отслеживать ситуации в отдельных подразделениях предприятия, необходимо формально разбить всю деятельность предприятия на блоки, с тем, чтобы в последующем было легко контролировать каждый блок.

Для функционального моделирования применяются международные стандарты IDEF0 и IDEF3. Эти стандарты позволяют создавать модели, которые графически изображают предметы и работы.

Деятельность предприятия декомпозируется по следующим уровням:

- предприятие;
- функции;
- процессы;
- действия;
- операции;
- шаги.

Функции — самые крупные единицы описания деятельности. Они состоят из процессов, которые представляют собой поток работ. На более детальном уровне процессы разбиваются на действия. Далее по степени детализации идут операции, состоящие из шагов — простейших элементов описания деятельности.

Цель построения функциональной модели — создание картины ключевых видов деятельности учреждения и предприятия.

## **5.5. Модель потока данных**

В модели потока данных отражаются способы хранения данных и процессы для данных. Физические характеристики средств хранения и обработки данных становятся неактуальными. Эта модель описывает операции над данными, а не над материальными характеристиками. Ей безразличен способ совершения операций с данными: обработка данных производится либо вручную, либо на компьютере.

Основная задача модели потока данных — построение логической схемы движения данных. Но на одном уровне этой модели сложно воспринять больше шести-девяти процессов. Поэтому применяется последовательная иерархия с детализацией.

Модель потока данных представляет собой взгляд на хранение, перемещение и обработку данных с логической точки зрения и не описывает физическую сторону. Структура

хранения информации, отображаемая в этой модели, может послужить прообразом модели структуры данных. Процессы обработки информации становятся программными модулями. Движение информации соотносится со входами и выходами программы или со структурой базы данных.

## **5.6. Модель документооборота**

Модель документооборота сосредоточивается на движении документов. Т.е. она описывает их физическое перемещение из отдела в отдел, тиражирование, архивирование и т.д. В случае использования компьютерной информационной системы часть этих документов, а соответственно и операции с ними могут быть заменены электронным аналогом. Основная идея этой модели в том, что большинство документов обрабатываются одним и тем же способом. Это такие операции, как заполнение, тиражирование, сопоставление, проверка, сортировка и т.д. При моделировании каждая операция отражается определенным значком, при помощи которого описывается жизненный цикл документа, а также движение из отдела в отдел.

Построение модели дает возможность выявить недостатки существующей системы документооборота, такие, как например, создание невостребованных документов, отсутствие контроля над движением отдельных документов, дублирование работ без необходимости. Поэтому модели этого типа могут быть использованы как средство наведения порядка в сфере управления документами или проведения аудита в этой части деятельности организации.

Одним из способов совершенствования движения документов и информации по организации является внедрение систем электронного документооборота.

## **5.7. Модель взаимодействия**

Этот тип модели представляет систему в виде иерархической структуры, взаимодействующей с окружением. Главная идея такой модели заключается в признании для элементов, подсистем и всей системы связей с внешней средой.

Внешняя среда характеризуется факторами двух видов: непосредственно и опосредованно воздействующих на систему. Факторы первого вида (непосредственные) порождаются внешними системами. Факторы второго вида (опосредованные) не оказывают прямого воздействия на деятельность системы. Но они влияют на стратегически важные решения, принимаемые в процессе функционирования, управления или развития системы. Важнейшая роль здесь принадлежит экономическим, политическим, правовым, социальным, культурным, технологическим, экологическим, физико-географическим и другим факторам. Кроме того, значение факторов внешней среды резко повышается в связи с возрастанием сложности всей системы общественных отношений (социальных, экономических,

политических), составляющих среду управления. В модели взаимодействия внешнее окружение диктует стратегию поведения системы. На рис 5.2 представлена модель взаимодействия для таможенной службы среднего звена (концептуальная модель).



Рис. 5.2. Факторы и переменные внешней и внутренней среды системы

В этом типе модели главным направлением деятельности руководителя становится стратегическое управление. Поведение системы в условиях, когда взаимодействующие с ней системы имеют собственные интересы и реализуют собственную стратегию, не может быть объектом точного прогнозирования и планирования. Эффективность системы при этом оценивается как ее способность к адаптации и саморегулированию при изменении внешних условий и факторов.

### 5.8.Связь моделей.

Все представленные модели — модель структуры, модель процессов, функциональная модель и др. — взаимосвязаны между собой, поскольку представляют одну и ту же организацию с разных точек зрения. Представить сложную систему с помощью только одной модели невозможно. Такая структуризация необходима для того, чтобы разделить объемное описание деятельности организации на составные части.

## 6. Технология IDEF5 представления знаний

Стандарт IDEF5 Метод сбора данных по описанию онтологий официально опубликован в США в 1994 году.

### 6.1. Основные принципы онтологического анализа

Онтология – описание смысла терминов в какой-либо предметной области. Онтология может пониматься как структура представления знаний о мире.

От древнегреческого: онтос — существо, логос — учение, понятие.

Этот термин пришел из философии, где обозначал учение о всем сущем, об его наиболее общих философских категориях, таких как *бытие, субстанция, причина, действие, явление*. При этом онтология претендовала на объяснение причин всех явлений.

Технология IDEF5 обеспечивает наглядное представление знаний, полученных в результате обработки онтологических запросов, в простой графической форме.

На рис 6.1 приведена диаграмма IDEF5, на которой показано содержание термина «Домашнее животное» и его связи с термином «Человек».

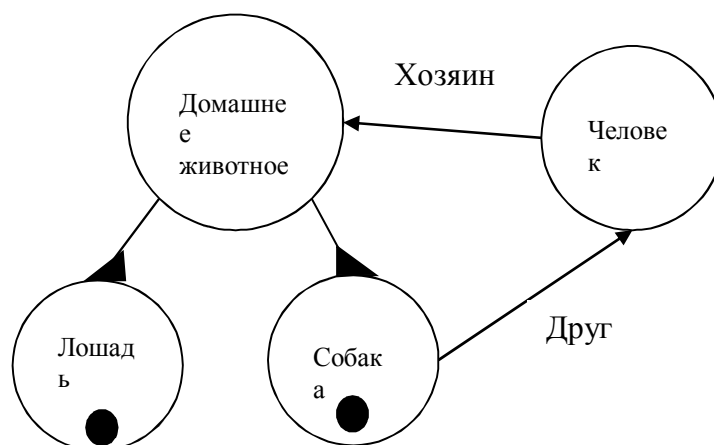


Рис 6.1. Связь терминов в IDEF5

Онтология - формализованное представление предметной области, которое включает словарь терминов и описания, как термины соотносятся друг с другом.

Понятие онтологии пересекается в информатике и лингвистике с понятием *тезауруса*.

Все онтологии содержат *концепты* (понятия, классы), *свойства* концептов (атрибуты, роли), *отношения* между концептами (связи, зависимости, функции) и дополнительные *ограничения*, которые определяются аксиомами. Концептом может быть описание задачи, функции, действия, стратегии, процесса, соображения и т. п.

Естественная наука представляет собой типичный пример онтологического исследования. Например, атомная физика изучает свойства элементарных частиц. Биология описывает свойства живых организмов. Однако можно создать онтологии для сложных систем, созданных человеком, таких как производственные фабрики, военные базы, коммерческие предприятия и т.д.

Построение онтологии согласно технологии IDEF5 состоит из пяти действий.

1. Организация и обзор.

Это действие устанавливает основные цели онтологии, а также распределяет роли между участниками проекта.

2. Сбор данных.

На этом этапе происходит сбор и накопление начальных данных для построения онтологии.

3. Анализ данных.

Эта стадия заключается в анализе и группировке собранных данных и предназначена для построения терминологии.

4. Начальное развитие онтологии.

На этом этапе формируется предварительная онтология, а именно:

- Создание словаря терминов.
- Описание правил и ограничений, согласно которым формируются достоверные утверждения, описывающие состояние системы.
- Построение модели, которая на основе существующих утверждений, позволяет формировать дополнительные утверждения.

5. Уточнение и утверждение онтологии.

Заключительная стадия процесса.

## **6.2. Язык описания онтологий**

В IDEF5 существует два онтологических языка:



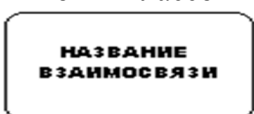





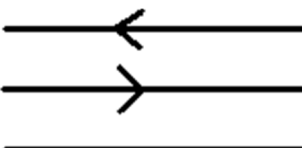

1. Схематический язык (Schematic Language - SL),
2. Язык доработок и уточнений (Elaboration Language - EL).

Схематический язык SL – это графический язык. Он позволяет рисовать начальную стадию онтологии. Язык EL представляет собой структурированный текстовый язык, который позволяет детально характеризовать элементы онтологии.

Часть элементов SL может быть изменена или вовсе не приниматься во внимание языком EL. Графические элементы SL не несут достаточной информации для полного представления системы. Задачами языка EL являются тщательный анализ, обеспечение полноты представления данных онтологического исследования.

Графические элементы языка SL представлены в таблице 6.1.

Таблица 6.1. Графические элементы IDEF5

Классы, элементы	Связи и изменения состояния	Процессы, соединения и перекрестки
<p><i>Класс:</i></p>  <p><i>Отдельный элемент:</i></p> 	<p><i>Первичные связи:</i></p> <p>1) Связь многих классов</p>  <p>2) Связь двух классов</p>  <p><i>Вторичные связи:</i></p>  <p><i>Изменения состояния:</i></p> <p>1) Слабое изменение</p>  <p>2) Сильное изменение</p>  <p>3) Мгновенное изменение</p> 	<p><i>Процесс</i></p>  <p><i>Соединения:</i></p>  <p><i>Перекрестки:</i></p> 

### 6.3. Виды схем и диаграмм IDEF5

Всего существует четыре основных вида схем и диаграмм.

1. Диаграмма классификации.

Диаграммы классификации предназначены для представления знаний о системе. Существует два типа таких диаграмм: Диаграмма строгой классификации DS и диаграмма естественной классификации НКС.

В диаграмме DS определяющие свойства высшего класса являются необходимым и достаточным признаком принадлежности объекта к какому-то низшему классу. Низшему классу требуются только дополнительные параметры. Определяющие свойства низшего класса влекут за собой определяющие свойства высшего класса. На рис 6.2 приведен пример такой диаграммы, построенной на основе классификации многоугольников по количеству углов.

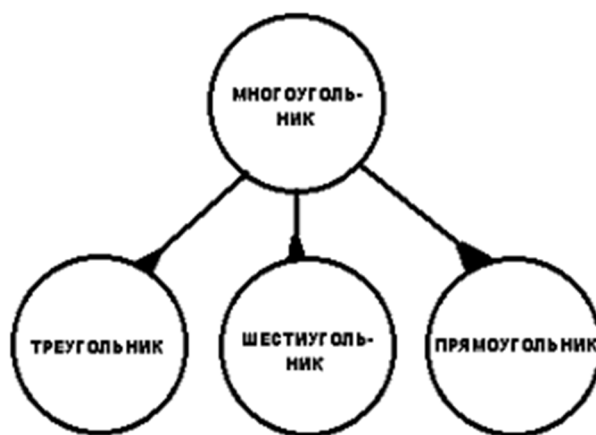


Рис 6.2. Диаграмма строгой классификации

Из геометрии известно точное определение многоугольника. Дополнительным параметром дочернего класса является количество углов в многоугольнике. С помощью диаграмм DS, как правило, классифицируются логические объекты.

Диаграммы естественной классификации НКС, наоборот, не предполагают того, что существуют необходимые и достаточные признаки класса для принадлежности к нему тех или иных объектов. Пример диаграммы НКС приведен на рис 6.3.

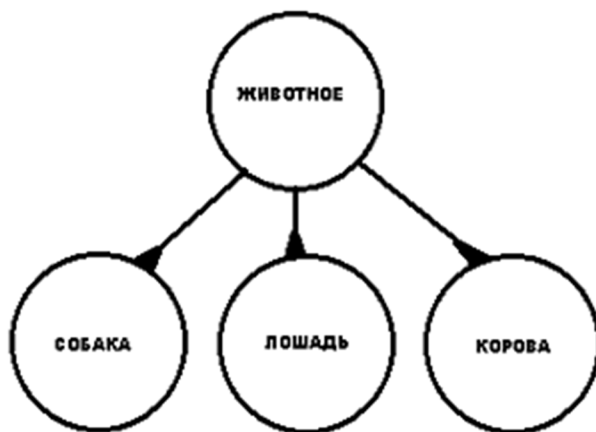


Рис 6.3. Диаграмма естественной классификации

## 2. Схема композиции.

Схемы композиции являются механизмом графического представления состава классов. Их принцип "Что из чего состоит". В частности, схемы композиции позволяют отображать состав объектов из класса. На рис 6.4 изображена схема композиции для класса шариковых ручек.

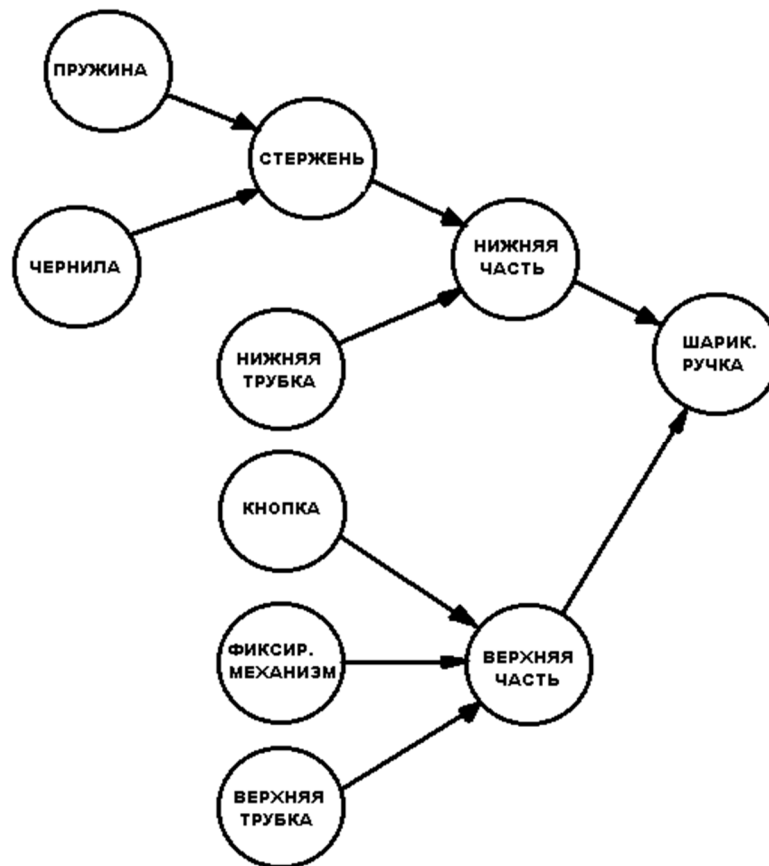


Рис 6.4.Схема композиции

С помощью схемы композиции мы документируем, что ручка состоит из нижней и верхней части, верхняя часть включает в себя кнопку и фиксирующий механизм, а нижняя часть включает стержень и пружину.

## 3. Схема связей.

Схемы связей первого порядка показывают связи между классами. На рис 6.5 показаны связи между классами (терминами) Планировщик, План трудовых ресурсов, Ресурс, Деятельность. Классы изображены кругами, связи изображены скругленными прямоугольниками на левом рисунке или стрелками на правом рисунке.

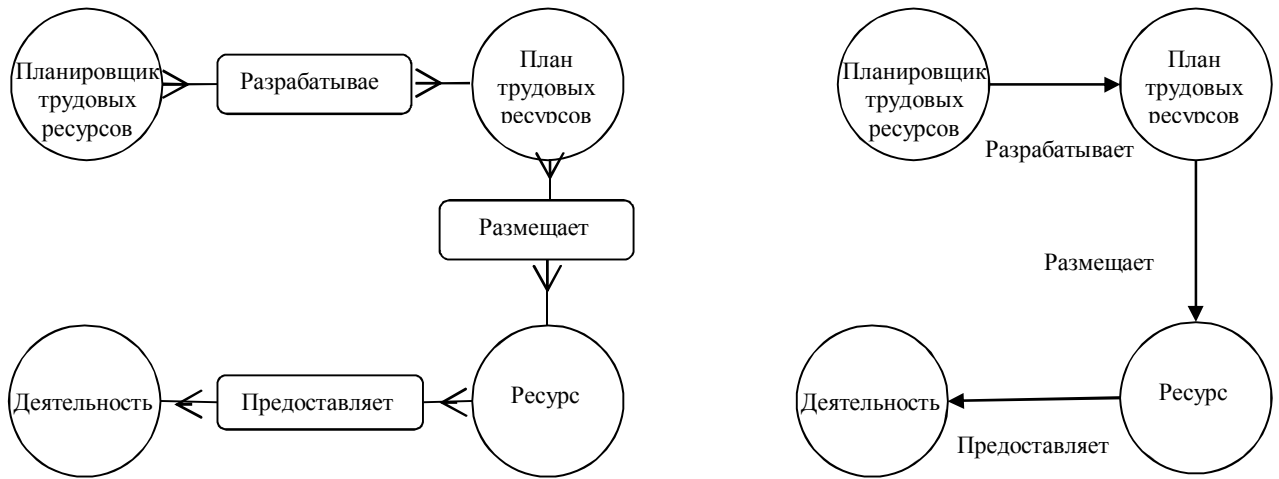


Рис 6.5. Схемы связей первого порядка

Схемы связей второго порядка показывают связи между связями. На рис 6.6 показана иерархическая связь между связями типа «Часть чего-либо».

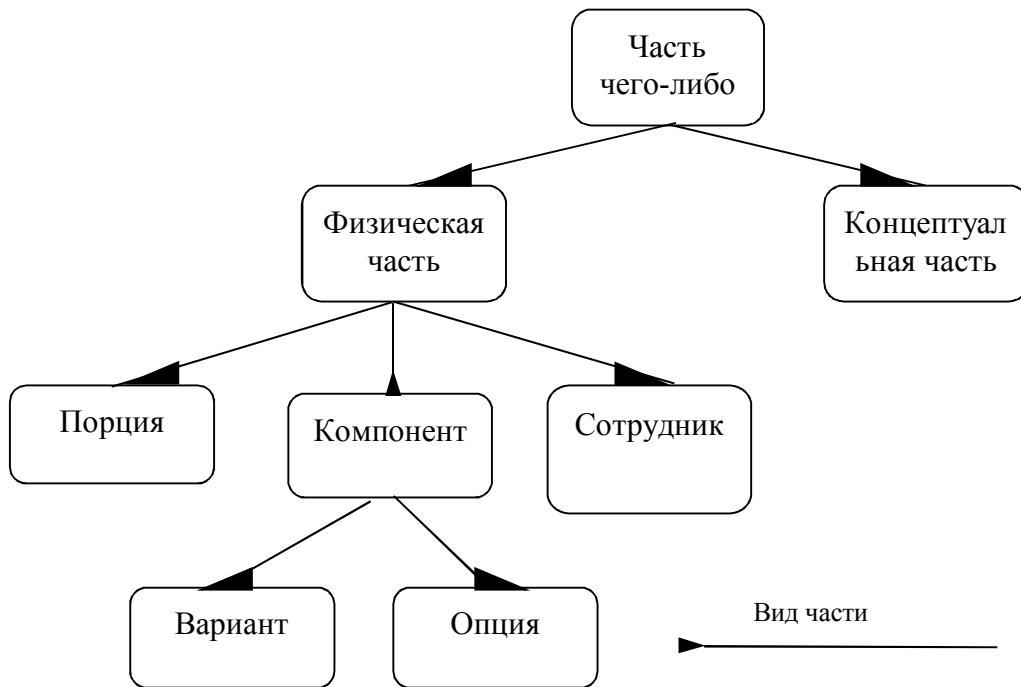


Рис 6.6. Схема связей второго порядка

Вариант предполагает обязательное наличие компоненты, опция – необязательное.

На рис 6.7. показан пример использования вариантов и опций.

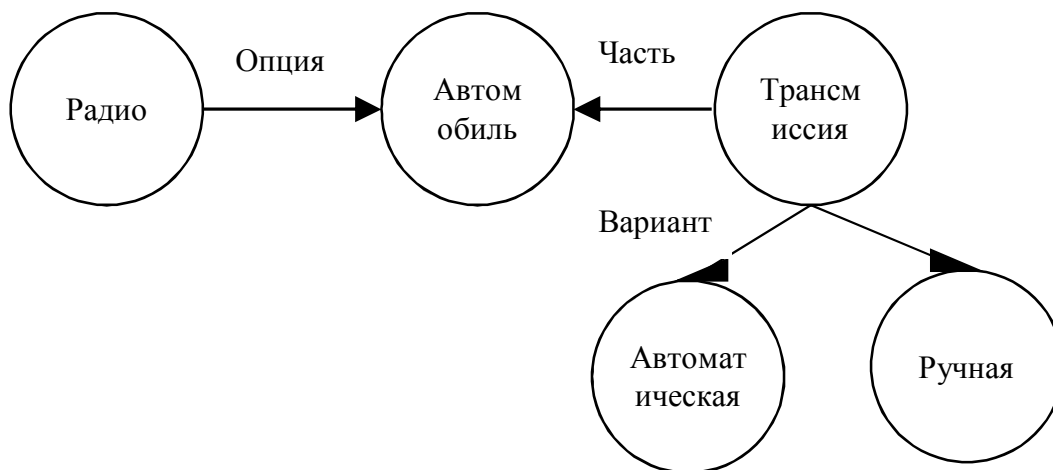


Рис 6.7. Связи в автомобиле

#### 4. Диаграмма состояния объекта.

Диаграмма состояния позволяет документировать процесс с точки зрения изменения состояния объекта. В процессах могут происходить два типа изменения: объект может поменять свое состояние или объект может поменять свой класс. Между этими двумя типами изменений, по сути, не существует принципиальной разницы.

Например, полученная в процессе нагревания теплая вода, уже относится не к классу ВОДА, а к его дочернему классу ТЕПЛАЯ ВОДА. Однако при описании процесса целесообразно разделять оба вида изменений. Для такого разделения используется обозначение следующего вида: "класс:состояние". Например теплая вода будет описываться как: "вода:теплая", холодная - "вода:холодная" и так далее. Пример диаграммы состояния приведен на рис 6.8.

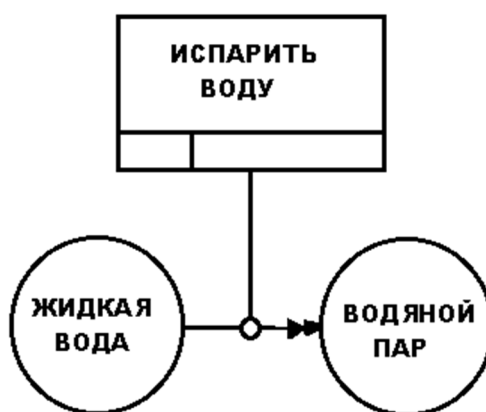


Рис 6.8. Диаграмма состояния

Диаграммы состояния IDEF5, по сути, повторяют схемы объекта из IDEF3.

Язык EL позволяет представлять онтологии в текстовом описании. Он шире и строже чем схематический язык SL. В рамках нашей темы он не представлен.

## 7. Таможенное дело как система

Рассмотрим таможенное дело как систему.

### 7.1. Структура таможенных органов России

Иерархическая организационная структура таможенных органов представлена на рисунке 7.1.

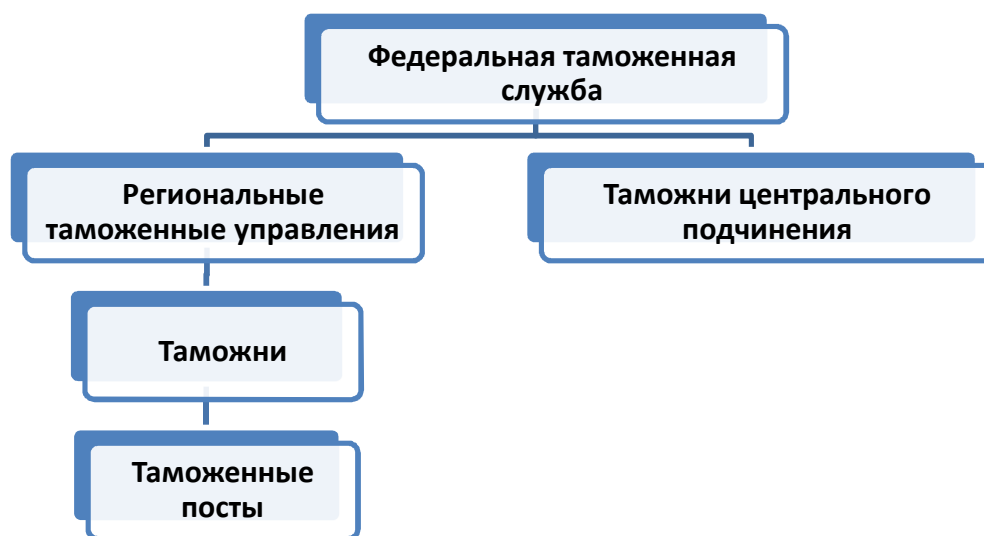


Рис 7.1. Иерархия таможенных органов

Федеральная таможенная служба на 2012 год содержит следующие 21 управление:

- Главное организационно-инспекторское управление
- Главное управление информационных технологий
- Главное управление организации таможенного оформления и таможенного контроля
- Главное управление по борьбе с контрабандой
- Главное управление тылового обеспечения
- Главное управление федеральных таможенных доходов и тарифного регулирования
- Главное финансово-экономическое управление
- Главное управление таможенного контроля после выпуска товаров
- Управление таможенных расследований и дознания
- Правовое управление
- Управление торговых ограничений, валютного и экспортного контроля
- Управление делами
- Управление государственной службы и кадров
- Управление по связям с общественностью
- Управление по противодействию коррупции

- Управление таможенного сотрудничества
- Управление таможенной статистики и анализа
- Контрольно-ревизионное управление
- Управление товарной номенклатуры
- Аналитическое управление
- Управление рисков и оперативного контроля

Региональные таможенные управления содержат отделы с аналогичными названиями и функциями.

В России имеется восемь **региональных таможенных управлений**.

- Дальневосточное таможенное управление (Владивосток).
- Приволжское таможенное управление (Нижний Новгород).
- Северо-западное таможенное управление (Санкт-Петербург).
- Северо-Кавказское таможенное управление (Минеральные воды).
- Сибирское таможенное управление (Новосибирск).
- Уральское таможенное управление (Екатеринбург).
- Центральное таможенное управление (Москва).
- Южное таможенное управление (Ростов на Дону).

**Таможни центрального подчинения** подчиняются непосредственно Федеральной службе. Ими являются:

- Внуковская таможня.
- Домодедовская таможня
- Центральная таможня (кинологический центр ФТС России)
- Центральная акцизная таможня
- Центральная базовая таможня
- Центральная энергетическая таможня
- Шереметьевская таможня

**Таможни**, всего 72 таможни (2012 год), расположены по территории России и подчиняются соответствующим региональным управлениям.

**Таможенные посты** подчиняются таможням. В России на 2012 год было 503 таможенных поста, около 1000 складов.

Приволжское таможенное управление базируется в г. Нижний Новгород по адресу: ул. Пушкина, д. 8. Ему подчиняются следующие таможни.

- Башкортостанская
- Нижегородская
- Оренбургская
- Пермская
- Приволжская оперативная
- Самарская
- Саратовская
- Татарстанская
- Ульяновская

Нижегородская таможня подчиняется Приволжскому управлению и располагается в г. Нижний Новгород по адресу: ул. Сибирская, д. 2д. Ей подчиняются следующие таможенные посты (2012 год).

- Выксунский таможенный пост.
- Таможенный пост Аэропорт Нижний Новгород.
- Таможенный пост ГАЗ.
- Дзержинский таможенный пост.
- Кстовский таможенный пост
- Кировский таможенный пост
- Марийский таможенный пост
- Чувашский таможенный пост

Нижегородская таможня имеет 30 складов временного хранения товаров. В штате таможни и ее постов содержалось на 2010 год 592 ставки.

## **7.2. Управление в системе таможенных органов**

Рассмотрим с общих позиций управление в таможенных органах.

### **7.2.1. Основы управления в таможенных органах**

"Отдельный скрипач, — писал К. Маркс, — сам управляет собой, оркестр нуждается в дирижере".

Для управления в таможенных органах необходимо наличие субъекта управления, объекта управления и прямых и обратных связей между ними.

К субъектам управления относятся руководители, элементы и подсистемы таможенного поста, таможни, регионального таможенного управления и ФТС России.

К объектам управления относятся исполнители решений, таможенные коллективы, таможенные процедуры, ресурсы таможенной деятельности и др.

Управление в таможенных органах носит иерархический характер. Различные уровни управления в таможенной системе выступают и как субъекты, и как объекты управления. Каждому уровню управления соответствует свой субъект и свой объект управления.

Законы управления отражают общие связи между элементами системы управления, происходящими в ней процессами и внешней средой.

*Закон единства* проявляется в единстве методов управления, в единстве требований к сотрудникам.

*Закон пропорциональности* определяет, что задачей управления является обеспечение оптимального функционирования управляющей и управляемой систем.

*Закон оптимального соотношения централизации* предполагает устойчивую подчиненность нижестоящего звена таможенных органов центральным звеньям.

*Закон соотносительности* состоит в соответствии управляющей системы и управляемой.

#### **7.2.2. Принципы управления в таможенных органах**

В управлении таможенными органами применяются общие, частные и организационно-технологические принципы.

Общие принципы управления — это стратегические нормы управления и они действуют во всех подсистемах таможенных органов.

*Принцип информационной достаточности* означает, что в условиях роста объемов информации требуется ускорение информационных процессов.

*Принцип оптимальности управления* означает достижение поставленной цели при минимальных затратах.

К частным принципам относятся следующие принципы управления:

- Законности,
- Централизации в сочетании с разумной децентрализацией,
- Непрерывности,
- Оперативности,
- Гибкости,
- Ответственности

- Преемственности,
- Нацеленности на конечный результат и др.

Организационно-технологические принципы управления лежат в основе распорядительной и исполнительской деятельности таможенных органов.

К ним относятся следующие принципы управления.

*Принцип единоначалия* предполагает, с одной стороны, коллегиальность управления, а с другой — персональную ответственность за исполнительские функции. Коллегиальность не исключает, а предполагает личную ответственность сотрудника за порученное дело.

*Принцип конкретности* требует конкретного анализа ситуации, для чего нужна добротная информация о системе управления и внешней среде.

*Принцип разделения труда* предусматривает, что вся деятельность разбивается на простые операции, выполнение которых поручается конкретным звеньям.

*Скалярный принцип* определяет, что организация должна иметь определенную иерархическую структуру.

*Принцип иерархии* предусматривает, что нижестоящий сотрудник или подразделение подчиняется вышестоящему.

*Принцип единства* распорядительства определяет, что сотрудник получает приказы и распоряжения только от одного начальника.

*Принцип делегирования полномочий* означает, что при передаче задачи должны передаваться и средства для ее решения.

*Принцип диапазона управления* предусматривает, что вышестоящее лицо несет ответственность за деятельность строго определенного круга подчиненных.

### **7.2.3. Методы управления в таможенных органах**

Под таможенной оперативно-служебной обстановкой понимается совокупность экономических, политических, социальных, правовых, региональных и других условий, влияющих на таможенную деятельность.

Основными элементами таможенной оперативно-служебной обстановки являются:

- Участники внешнеэкономической деятельности (ВЭД), виды, объемы и направления товарных потоков.
- Участники ВЭД, нарушающие таможенное законодательство и их пособники, контрабандисты, околотаможенные криминальные структуры.

- Силы и средства таможенных органов.
- Общегосударственные меры защиты экономических интересов РФ.
- Другие правоохранительные органы, ведомства и организации по борьбе с контрабандой и таможенными правонарушениями.

Планирование — это определение цели и направлений движения системы.

Планирование осуществляется на всех уровнях управления: стратегическом (ФТС России); тактическом (РТУ); оперативном (таможни, таможенные посты).

В таможенных органах применяются три группы организационно-распорядительных методов: организационные, распорядительные и дисциплинарные.

Ведущее место отводится организационным методам. Они включают регламентирование, нормирование и инструктирование.

Регламентирование в таможенных органах заключается в разработке и введении организационных положений, к которым относятся: положения внутреннего порядка работы, статус подразделений, их задачи, функции, полномочия; типовые структуры подразделений; должностное регламентирование.

Нормирование — установление норм и нормативов деятельности.

Инструктирование — форма методической и информационной помощи.

Второй группой являются распорядительные методы управления, которые выражаются в повседневном оперативном управлении. В основе их лежат полномочия и обязанности.

Приказы в таможенной системе издают только линейные руководители, распоряжения — их заместители и руководители служб.

Третьей группой являются дисциплинарные методы, которые состоят в установлении ответственности.

#### **7.2.4. Психология управления**

Руководитель "работает не своими руками, а руками своих подчиненных".

Перед руководителем в управленческой деятельности встают три аспекта:

- Добиваться четкого определения целей и задач деятельности.
- Проявлять внимание к людям как исполнителям задач.
- Обеспечивать условия для выполнения задач.

Руководители в управленческой деятельности могут отдавать предпочтение:

- только производственным задачам,

- задачам и исполнителям задач;
- задачам, исполнителям и условиям, например, времени принятия решения, дисциплинированности сотрудников, материальному обеспечению и т.п.

В этих случаях говорят о наличии у руководителя соответственно одномерного, двухмерного, трехмерного и многомерного управленческого мышления.

Одномерное управленческое мышление ориентирует руководителя только на задачи. Это "Х-теория" Мак-Грегора, для которой характерны следующие взгляды.

- Люди изначально не любят трудиться и при любой возможности избегают работы.
- У людей нет честолюбия, и они стараются избавиться от ответственности, предпочитая, чтобы ими руководили.
- Больше всего люди хотят защищенности.
- Чтобы заставить людей трудиться, необходимо использовать принуждение, контроль и угрозу наказания.

Такие взгляды определяют авторитарный стиль руководства. При нем руководитель централизует свои полномочия, структурирует работу подчиненных и не дает им свободы в принятии решений.

Двухмерное управленческое мышление нацеливает руководителя как на задачи, так и на исполнителей.

Эти представления Мак-Грегора назвал "У-теорией", сводимой к следующим постулатам.

- Труд, как игра или отдых, процесс естественный. Если условия благоприятные, люди не только примут на себя ответственность, но и будут стремиться к ней.
- Внешний контроль и угроза наказания не являются единственным средством принуждения.
- Приверженность целям деятельности является функцией поощрений, связанных с достижением этих целей. Наиболее важной из наград является удовлетворение своего "Я".
- При решении задач среди людей распространена способность проявлять высокую степень воображения, изобретательности и творчества.

Руководитель с такими взглядами, нацелен на делегирование управленческих полномочий "сверху вниз" и привержен демократическому стилю руководства.

При трехмерном управленческом мышлении руководитель ориентируется не только на задачи и на человека, но и на объективные условия решения задач.

Психология выделяет у людей три системы приема информации и принятия решений:

- визуальная (зрительная),
- аудиальная (слуховая),
- кинестетическая (чувственная).

Руководитель, обращаясь к "визуалистам", должен больше оперировать зрительными образами. В его речи целесообразно употреблять фразы "как мы видим", «если мы посмотрим". Руки на уровне головы изображают видимую действительность. Голос руководителя — громкий, фразы — отрывисты.

"Аудиалисты" нуждаются в большем аналитическом рассуждении. При обращении с "аудиалистами" следует чаще употреблять фразы: "если мы подумаем, то...", "если мы оценим, то..." и т.д. Голос при этом должен соответствовать процессу обдумывания и призывать к этому процессу сотрудников: ровный и уверенный. Руки, как правило, находятся выше пояса.

"Кинестетики" требуют большего чувственного убеждения. В речи при обращении к кинестетикам появятся вздохи, паузы, а руки опустятся. Если сотрудники находятся в состоянии кинестетического восприятия информации (после случившегося несчастья, ошибки и т.п.), то и руководитель должен "войти" в это состояние.

Мудрую мысль высказал по этому поводу востоковед и археолог Г. Винклер: "Умение переносить несовершенство других есть признак высшего достоинства".

Можно рекомендовать следующие правила эффективного общения и служебной этики в управленческой деятельности руководителя таможенного органа:

- Проявляйте интерес к людям, будьте внимательны к ним.
- Умейте давать указания подчиненным так, чтобы они считали их своими собственными решениями.
- Старайтесь запомнить имена и отчества подчиненных и обращайтесь с ними непринужденно.
- Развивайте и поддерживайте чувство личного достоинства, инициативу каждого сотрудника.
- Не высмеивайте, не осуждайте, умейте ставить себя на место осуждаемых.
- Умейте приветствовать людей и слушать.

#### **7.2.5. Аспекты управления в системе таможенных органов**

Процесс управления в ТО имеет следующие аспекты: методологический, функциональный, экономический, организационный, социальный и информационный.

**Методологический аспект** состоит в реализации процесса управления по этапам: целеполагание, оценка ситуации, определение проблемы, выработка решения.

**Функциональный аспект** — это реализация функций управления в определенной последовательности.

**Экономический аспект** связан с установлением потребностей в ресурсах управляемой системы и оценкой их использования.

**Организационный аспект** заключается в использовании организационно-распорядительных методов в последовательности: регламентирование, нормирование, инструктирование и ответственность.

**Социальный аспект** определяется участием человека во всех этапах управления.

**Информационный аспект** состоит в определенной последовательности операций по преобразованию информации: поиск, сбор, сортировка, первичная обработка и передача.

#### **7.2.6. Структуры управления в системе таможенных органов**

В структуре таможенных органов управления выделяются: звенья управления, уровни управления и взаимоотношения.

К звеньям управления относятся: ФТС России, управления и самостоятельные отделы ФТС, РТУ, отделы РТУ, таможни, отделы таможен, таможенные посты и отдельные специалисты.

Имеется три уровня управления: стратегический, тактический и оперативный.

Существуют следующие каналы управленческих взаимоотношений: 1) ФТС — РТУ; 2) РТУ — таможня; 3) начальник таможни — отделы таможни; 4) отдел таможни — отдел таможни; 5) таможня — таможенный пост; 6) таможенный пост — таможенный пост; 7) таможня — таможня; 8) ФТС — таможня центрального подчинения.

Между звеньями и уровнями управления в таможенных органах складываются три вида взаимоотношений:

- Вертикальные (ФТС — РТУ; РТУ — таможня; начальник таможни — отделы таможни; таможня — пост; ФТС — таможня);
- Горизонтальные (РТУ — РТУ; таможня — таможня; отдел таможни — отдел таможни; пост — пост);
- Диагональные (пост — взаимодействующая таможня отправления или назначения; таможня — взаимодействующее РТУ другого региона; отдел ФТС — взаимодействующее Управление ФТС).

Вертикальные отношения предполагают отношения между руководителями и подчиненными, когда все нижестоящие по уровням управления звенья находятся в подчинении у руководителя. Такие отношения называются линейными.

При создании в линейной структуре института помощников и советников структура управления получает название линейно-штабной.

Преимущества линейной организации:

- Выраженная система вертикальных связей.
- Ответственность за установленные обязательства.
- Четкое распределение полномочий и обязанностей.
- Оперативный процесс принятия решений.
- Простота в понимании указаний.

Такой тип управленческой структуры ведет к формированию стабильной и прочной организации.

Недостатки линейной структуры: жесткость; неприспособленность к росту организации; тенденциозность и волокита при решении вопросов, в которых задействованы несколько звеньев по горизонтали; зависимость результатов от личных качеств руководителя.

Горизонтальные отношения могут быть двух категорий. Во-первых, коллегиальные — отношения между сотрудниками, находящимися в подчинении одного начальника. Во-вторых, параллельные — отношения между сотрудниками разных отделов, занимающими одинаковое положение в организации.

Диагональные отношения — это отношения между звеньями управления, находящимися на разных уровнях системы управления, не состоящими в отношениях прямого подчинения. Примерами таких отношений являются взаимное информирование при доставке товаров, направление запросов, обязательных для исполнения, вопросы осуществления правоохранительных функций и т.п.

Необходимо отметить, что наряду с рассмотренными формальными существуют неформальные структуры. Они больше характерны для низовых звеньев управления, где официальная структура — это только "часть айсберга", которая видна; 9/10 этого "айсберга" составляют личные взаимоотношения сотрудников.

### **7.3. Теоретическая модель таможенного дела**

Определим теоретическую модель взаимодействия ВЭД и таможенной сферы [1].

### 7.3.1. Условия формирования модели

Таможенная сфера тесно связана с внешнеэкономической деятельностью. Системный ее анализ связан с решением следующих проблем:

- макроэкономический анализ мировой экономики,
- макроэкономический анализ национальной экономики,
- изучение валового внутреннего продукта, бюджетно-налоговой, кредитно-денежной, валютной и таможенно-тарифной политики;
- разработка механизмов таможенного регулирования.

Главным фактором мирового характера выступает экономическая интеграция ведущих мировых держав, например, в рамках Всемирной торговой организации или Евросоюза.

Среди факторов государственного уровня России выделяются:

- противоречивый характер государственной экономической политики: усиление государственного регулирования в экономике и либерализация внешней торговли, а как следствие - слабопрогнозируемая динамика структуры и параметров ВЭД;
- диспропорция в структуре государственного бюджета: значительную долю дохода бюджета составляют таможенные сборы (70 %);
- регионализация ВЭД: доминирование в структуре внешней торговли региональных особенностей страны, наличие зон свободной торговли, недостаточная обустроенность таможенной границы.

Для создания теоретической модели таможенного дела необходимо учитывать следующие два условия.

Первое. Глобализация мировой торговли ставит задачу управления внешнеэкономической и таможенной деятельностью как единую, комплексную проблему

Второе. Эффективность внешней торговли зависит не только от эффективности тарифного и нетарифного регулирования, но и от качества инструментов администрирования, от уровней технологизации и информатизации.

Стратегические направления развития таможенного дела России показаны в таблице 7.1.

Табл 7.1. Стратегические направления развития таможенного дела России

<b>Мониторинг и регулирование ВЭД</b>	<b>Автоматизация таможенной деятельности</b>	<b>Таможенное управление качеством</b>
• анализ потоков	• унификация	• логистическое моделирование

<p>финансов, товаров, услуг и интеллектуальной собственности;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• мониторинг товаропотоков России;</li> <li>• прогнозирование сборов в бюджет, рекомендации по изменению таможенных пошлин, применению мер нетарифного регулирования;</li> <li>• адаптация таможенной службы к изменяющимся условиям</li> </ul>	<p>технологий таможенной деятельности;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• автоматизация таможенных технологий;</li> <li>• информационно аналитический мониторинг деятельности;</li> <li>• создание и внедрение технологии управления качеством таможенной деятельности</li> </ul>	<p>внешнеэкономической и таможенной деятельности;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• накопление знаний о внешнеэкономической и таможенной деятельности;</li> <li>• программно-целевое и ежегодное планирование в системе ТО РФ;</li> <li>• оперативный контроль таможенной деятельности, анализ и прогнозирование ее результатов;</li> <li>• управление рисками;</li> <li>• маркетинг и администрирование таможенных услуг;</li> <li>• логистический менеджмент;</li> <li>• управление качеством таможенной деятельности с учетом стандартов ВТО.</li> </ul>
--	---	--

Высказанные идеи подтверждаются опытом стран, прошедших модернизацию таможенной службы.

### 7.3.2. Структура модели таможенной деятельности

Сфера ВЭД – это большая, неоднородная, распределенная, многоуровневая, открытая, информативно неопределенная система. Она имеет сложную структуру товарных и финансовых потоков, комбинированный механизм регулирования и самоорганизации.

Внешнеэкономическая деятельность имеет два уровня: международный и государственный. Наиболее важным инструментом в сфере ВЭД является таможенная служба.

Введем следующие определения.

Финансово-товарный поток ВЭД - это система потоков финансов, товаров, услуг и интеллектуальной собственности, структурированная относительно мировой сферы, сферы ВЭД государства и сферы таможенной деятельности. СФТП - система финансово-товарных потоков. Механизм регулирования ВЭД - это механизм воздействия на СФТП. Информационный поток ВЭД - это совокупность мирового, государственного и таможенного информационных потоков.

Внешнеэкономическая и таможенная деятельность имеют иерархическую структуру, в которой выделяются следующие сферы:

- мировая сфера ВЭД - финансово-товарный поток мировой торговли, общемировой информационный поток, международный механизм регулирования ВЭД;
- сфера ВЭД государства - финансово-товарный поток, информационный поток ВЭД государства, государственный механизм регулирования ВЭД;
- сфера таможенной деятельности государства - информационный поток таможенной деятельности, механизм влияния таможенной службы на ВЭД государства.

Все три сферы (мировая, государственная и таможенная) являются вложенными, а соответствующие потоки финансов, товаров, услуг и интеллектуальной собственности являются взаимозависимыми.

Структура теоретической модели таможенного дела приведена на рис 7.2, где обозначено:

R – регулирование ВЭД,

P – проблемы во ВЭД,

I – информационно-аналитическое обеспечение,

M – механизмы регулирования ВЭД,

СФТП Т – СФТП таможенной деятельности,

СФТП Г – СФТП государства,

СФТП МТ – СФТП мировой торговли.

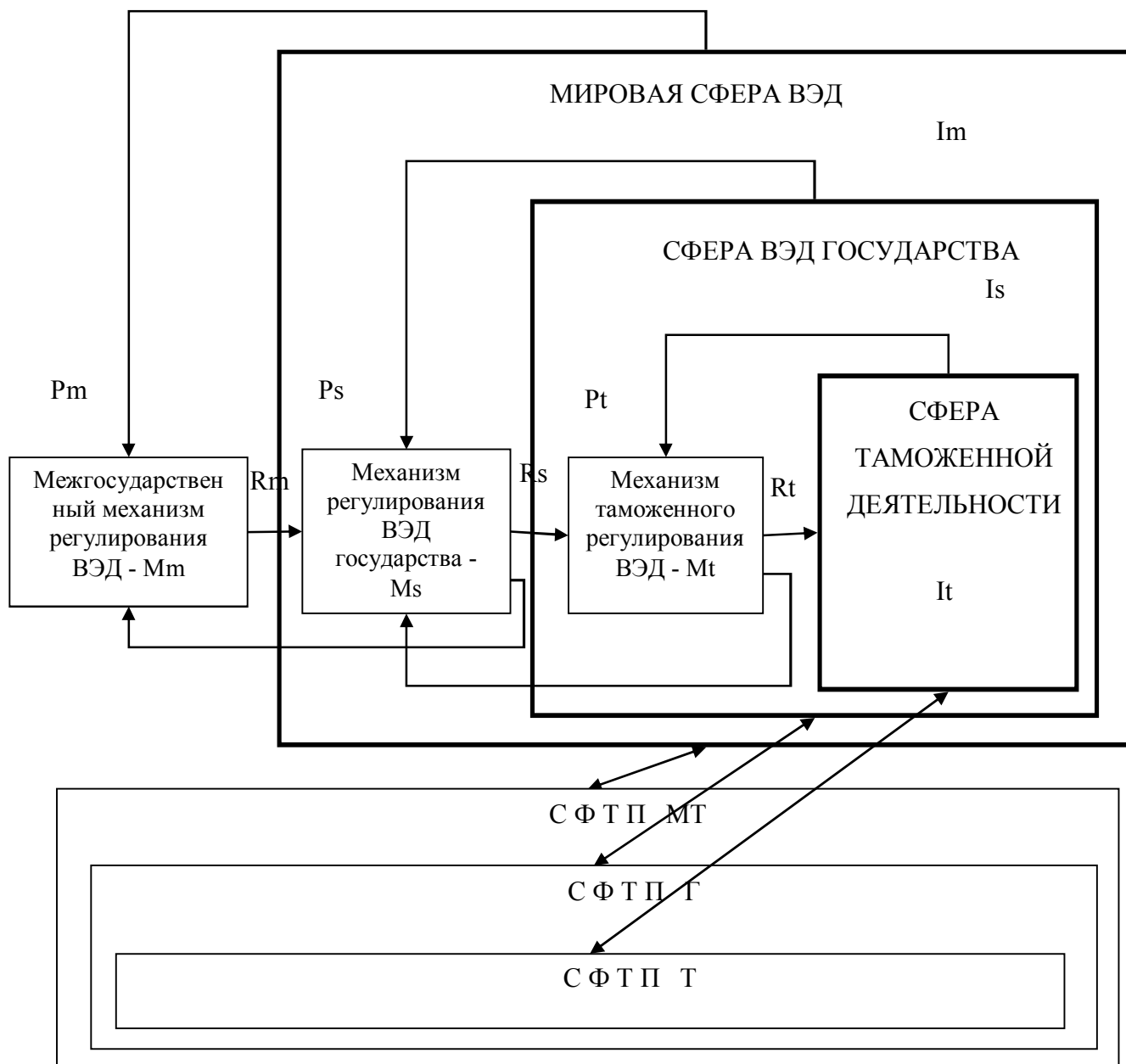


Рис 7.2. Структура теоретической модели

### 7.3.3. Типовые задачи анализа таможенных систем

Результативность таможенного дела связана с решением следующих задач.

*Задача синтеза механизма регулирования ВЭД.* Задача формулируется как задача проектирования механизма, обеспечивающего воздействие на СФТП в целях оптимизации СФТП. Решение данной задачи сводится к проектированию механизма регулирования.

*Задача синтеза стратегии.* Формулируется как задача проектирования алгоритма, обеспечивающего воздействие механизма регулирования на СФТПВЭД в целях оптимизации этой системы.

Принципиальное отличие двух задач состоит в том, что в первом случае проектируется механизм регулирования, а во втором – стратегия его применения.

Весь комплекс задач системного анализа перечислен далее.

- Синтез механизма таможенного администрирования ВЭД.
- Синтез механизма государственного регулирования ВЭД.
- Синтез механизма межгосударственного регулирования ВЭД.
- Синтез стратегии таможенного администрирования ВЭД.
- Синтез стратегии государственного регулирования ВЭД.
- Синтез стратегии межгосударственного регулирования ВЭД.

#### **7.3.4. Структуризация таможенных объектов как систем**

Исходная позиция в представлении таможенной службы двойственна.

С одной стороны, в системе ТО выделяют структурный аспект и характеризуют ее организационной структурой. Такой подход к структуризации называется организационно-функциональным.

С другой стороны, выделяют деятельный (процессный или технологический) аспект и характеризуют систему ТО технологией реализации таможенных функций. Структуризацию по направлениям деятельности принято называть функционально-технологической, а соответствующий подход – деятельным (рис 7.3).

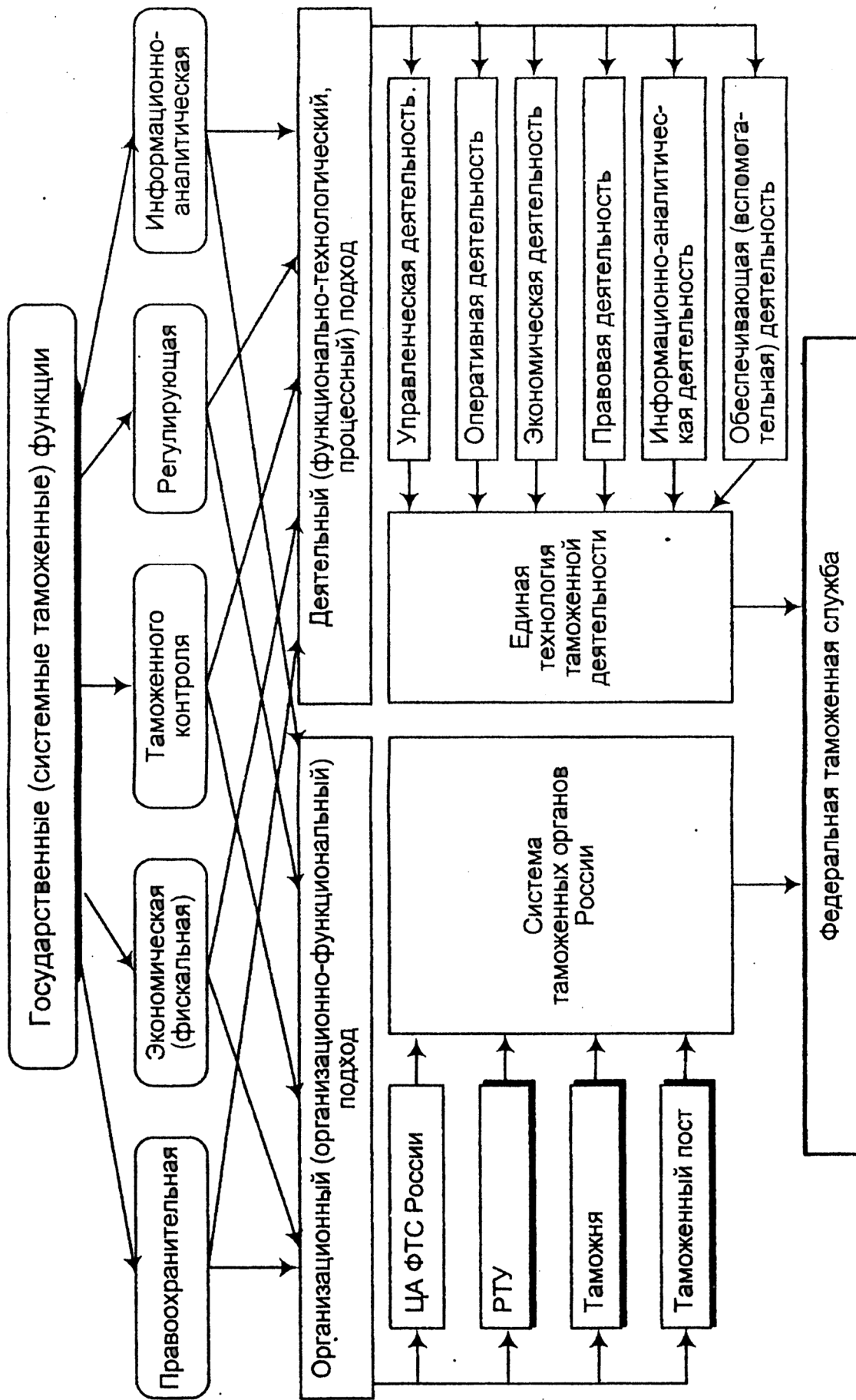


Рис 7.3. Подходы к структуризации ТО

### **7.3.5. Информационно-функциональное моделирование таможенной деятельности**

ИФМ – информационно-функциональная модель.

Разработка ИФМ является центральным местом при анализе, проектировании и планировании таможенной технологии и соответствующего информационного обеспечения.

Основные этапы создания ИФМ:

1. сбор данных о существующих информационных потоках и технологиях;
2. формализованное описание технологий;
3. проверка адекватности ИФМ;
4. принятие ИФМ для дальнейшего использования.

Сбор данных осуществляется с целью получения информации о функциях, задачах, организационной структуре, материальных, финансовых и информационных потоках, средствах автоматизации, взаимодействии между таможенными подразделениями.

Данные для моделирования деятельности ТО должны содержать следующие сведения:

- функции, выполняемые подразделениями ТО;
- последовательность выполнения функций;
- технологические схемы по реализации каждой функции;
- входные данные для каждой функции (документы, информация, грузы и т.д.) и параметры функций (источники грузов, объемы и частоты поступления);
- выходные данные (результаты выполнения функции, документ, согласование или утверждение документа, информация и т.п.);
- маршруты обработки документов;
- управляющая информация (нормативные акты, распоряжения, указания и т.п.);
- ресурсы для выполнения каждой функции.

Основными методами получения информации являются:

- опрос и анкетирование экспертов;
- анализ существующих баз данных, нормативных и справочных документов о функциональных обязанностях;
- наблюдение за выполняемыми операциями.

На этапе формализованного описания осуществляется представление таможенных процедур в виде ИФМ. Для построения модели можно использовать методологию функционального моделирования работ IDEF0.

Адекватность – мера соответствия модели реальному объекту окружающего мира.

## Литература

1. Макрусев В.В. Основы системного анализа: учебник. – М: РИО Российской таможенной академии, 2006. – 576С.
2. Вендров А. М. Проектирование программного обеспечения экономических информационных систем. 2-е изд. – М.: Финансы и статистика, 2005.
3. Ясенев В.Н. Информационное обеспечение таможенных органов для федеральных гражданских служащих таможенных органов Приволжского таможенного управления по образовательной программе переподготовки «Таможенное дело», 2010.
4. Р 50.1.028-2001 Рекомендации по стандартизации. Информационные технологии поддержки жизненного цикла изделия. Методология функционального моделирования. Издание официальное\ Госстандарт России, Москва.
5. РД IDEF0-2000 Методология функционального моделирования IDEF0. Руководящий документ. Издание официальное Госстандарт России, Москва.
6. Черемных С.В., Семенов И.О., Ручкин В.С. Моделирование и анализ систем. IDEF-технологии: практикум /М.: Финансы и статистика, 2006. - 192 с : ил. - (Прикладные информационные технологии).
7. Федотова Д.Э., Семенов Ю.Д., Чижик К.Н. CASE-технологии: Практикум. - М.: Горячая линия-Телеком, 2005.-160 с: ил
8. Ясенев В.Н. Автоматизированные информационные системы в экономике: Учебно-методическое пособие. – Н.Новгород: ННГУ, 2007. – 483 с.
9. Емельянова Н.З., Партыка Т.Л., Попов И.И. Основы построения автоматизированных информационных систем: Учебное пособие. – М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2005. -416 с.
10. Максимова О.В., Невзорова В.И. Информационные технологии для экономистов: Учебное пособие – Ростов н\Д: Феникс, 2004. – 416 с.
11. Экономическая информатика: Введение в экономический анализ информационных систем: Учебник. – М.: ИНФРА-М, 2005. – 958с.
12. Калянов Г.Л. CASE-технологии. Консалтинг в автоматизации бизнес-процессов. 3-е изд. – М.: Горячая линия-Телеком, 2002. – 320С.

13. Дейт К.Дж. Введение в системы баз данных.: Пер. с англ.—6-е изд. – К.:Диалектика, 1998. – 784С.
14. Иванова Т.Ю., Приходько В.И. Теория организации. Учебник для вузов. Изд. третье.– М: КноРус, 2010. 428с.
15. <http://www.customs.ru/>
16. <http://www.nakhodka-betta.ru/article/tamozhennoe/osnovy-upravleniya-v-tamozhennykh-organakh.html>

Владимир Геннадьевич **Киселев**, Дмитрий Викторович **Суходоев**

# **ОСНОВЫ СИСТЕМНОГО АНАЛИЗА И УПРАВЛЕНИЯ В ТАМОЖЕННОМ ДЕЛЕ**

Учебно-методическое пособие

Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования  
«Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского».

603950, Нижний Новгород, пр. Гагарина, 23.

Подписано в печать . Формат 60x84 1/16.

Бумага офсетная. Печать офсетная. Гарнитура Таймс.

Усл. печ. л. . Уч.-изд. л. .

Заказ № . Тираж 200 экз.

Отпечатано в типографии Нижегородского госуниверситета им. Н.И. Лобачевского

603600, г. Нижний Новгород, ул. Большая Покровская, 37

Лицензия ПД № 18-0099 от 14.05.01