

НОУ ВПО МОСКОВСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

Кафедра: Информатики и автоматизации

СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ В УПРАВЛЕНИИ

г Москва



Московский
Технологический
Институт

Вопросы:

1. Автоматизация управления;
2. Автоматизация систем управления;
3. Теория многоуровневых иерархических систем;
4. Эффективность системы.



Библиографический список

- **Дмитриев О.Н., Базадзе Н.Г.** Организация предпринимательской деятельности в сфере наукоемкого производства в России – М.: МАИ и «Гном и Д», 2000.
- **Глушков В.М.** Введение в АСУ – Киев: Техника, 1974.
- 11. **Нейлор Т.** Машинные имитационные эксперименты с моделями экономических систем – М.: Мир, 1975.
- **Дмитриев О.Н.** Основы общей теории современной российской коммерческой организации – М.: «Гном и Д», 2003.
- **Хомяков Д.И.** Нетрадиционные схемы поставки: проблемы и методы эффективного обоснования решений – М.: «Гном-Пресс», 2000.
- **Бодрунов С.Д., Дмитриев О.Н., Ковальков Ю.А.** Авиационно-промышленный комплекс России на рубеже XXI века: проблемы эффективного управления – СПб: Корпорация «Аэрокосмическое оборудование», 2002.
- **Дмитриев О.Н.** Аналитическое моделирование финансово-экономического потенциала предприятия и корпоративной структуры при формировании внутрифирменных и внутрикорпоративных стратегий – М.: «Гном и Д», 2002.
- **Бодрунов С.Д., Дмитриев О.Н., Ковальков Ю.А.** Авиационно-промышленный комплекс России на рубеже XXI века: проблемы эффективного управления // Книги 1, 2 – СПб: Корпорация «Аэрокосмическое оборудование», 2002.
- **Дмитриев О.Н., Хомяков Д.И., Ершевич П.В., Архипов Ф.В.** Оптимизация лизинговых операций – М.: «Гном и Д», 2002.
- **Агеева Н.Г., Дмитриев О.Н., Минаев Э.С.** Менеджмент для инженера. Часть 1. Основы менеджмента // Учебник для ВУЗ'ов – М.: Высшая школа, «Доброе слово», 2002.
- **Дмитриев О.Н., Дергунов А.И.** Внутрифирменное управление внутренним конкуритрованием подразделений и работников предприятия – М.: «Гном и Д», 2003.
- **Бодрунов С.Д., Дмитриев О.Н., Ковальков Ю.А.** Структурное оценивание последствий реализации управленческих решений в отношении предприятия – М.: «Гном и Д», 2003.
- **Дмитриев О.Н., Ковальков Ю.А., Константинова Н.В.** Управление капитализацией государственного унитарного предприятия – М.: «Гном и Д» 2003.
- **Дмитриев О.Н., Екшембиев С.Х.** Методологические аспекты организации самоуправления в рамках корпоративной структуры – М.: МАИ и «Доброе слово», 2003.
- **Dmitriev O.N., Dergunov A.I.** Intrafirm Management Concerning Interdepartment and Interpersonal Competition within Scope of Enterprise – Russia, Moscow: Publishers Izdatelstvo «Gnom i D», 2004.
- **Канащенков А.И., Дмитриев О.Н., Екшембиев С.Х., Минаев Э.С.** Организация самоуправления финансово-экономическим потенциалом корпоративной структуры – М.: МАИ и «Доброе слово», 2004.
- **Дмитриев О.Н., Гуткина А.В.** Лизинговое тарифицирование для гражданских авиационных двигателей – М.: «Гном и Д», 2004.

1. Автоматизация управления

Общие понятия

- **Объект** – некоторая субстанция, обладающая свойством или свойствами различимости и тем самым вычленяемая или обособляемая по отношению к другим субстанциям.
- **Действительность** – принципиально недостижимое многообразие объектов. Сколько бы ни было выделено объектов, помимо них всегда можно выделить, по крайней мере, еще один объект.
- **Внешняя среда** – действительность за исключением объекта. Внешняя среда является объектом и всегда позиционируется по отношению к некоторому объекту, причем только одному.
- **Состояние** – некоторое свойство (или группа свойств) объекта, характеризующее этот объект, которое позволяет сопоставить рассматриваемый объект с другими объектами или с данным объектом, но для различных моментов времени.
- **Процесс** – изменение состояния объекта во времени.
- **Статический объект** – объект, имеющий неизменное во времени состояние.
- **Динамический объект** – объект, изменяющий со временем свое состояние.
- Позиционирование объекта как статического условно – он может быть признан динамическим объектом, состояние которого претерпевает нулевые изменения.

Системный анализ – это научная и учебная дисциплина:

- комплексно изучающая в содержательном плане закономерности, тенденции, механизмы, причины и последствия реализации процессов обособления, децентрализации, возникновения, исчезновения, функционирования и развития объектов;
 - устанавливающая концептуальные подходы к идентификации состояния объектов и общие методы этой идентификации;
 - определяющая общие принципы и базовые технологии проектирования, адаптационной трансформации и использования систем управления.
- Кратко системный анализ также можно определить как дисциплину, изучающую базовые закономерности функционирования и развития объектов, а также концептуальные методы управления ими.

Системный анализ исходит из некоторых общих представлений относительно объектов живой и неживой природы, материальных и нематериальных объектов.



Уровень



Рис. 1 – Уровни системы управления

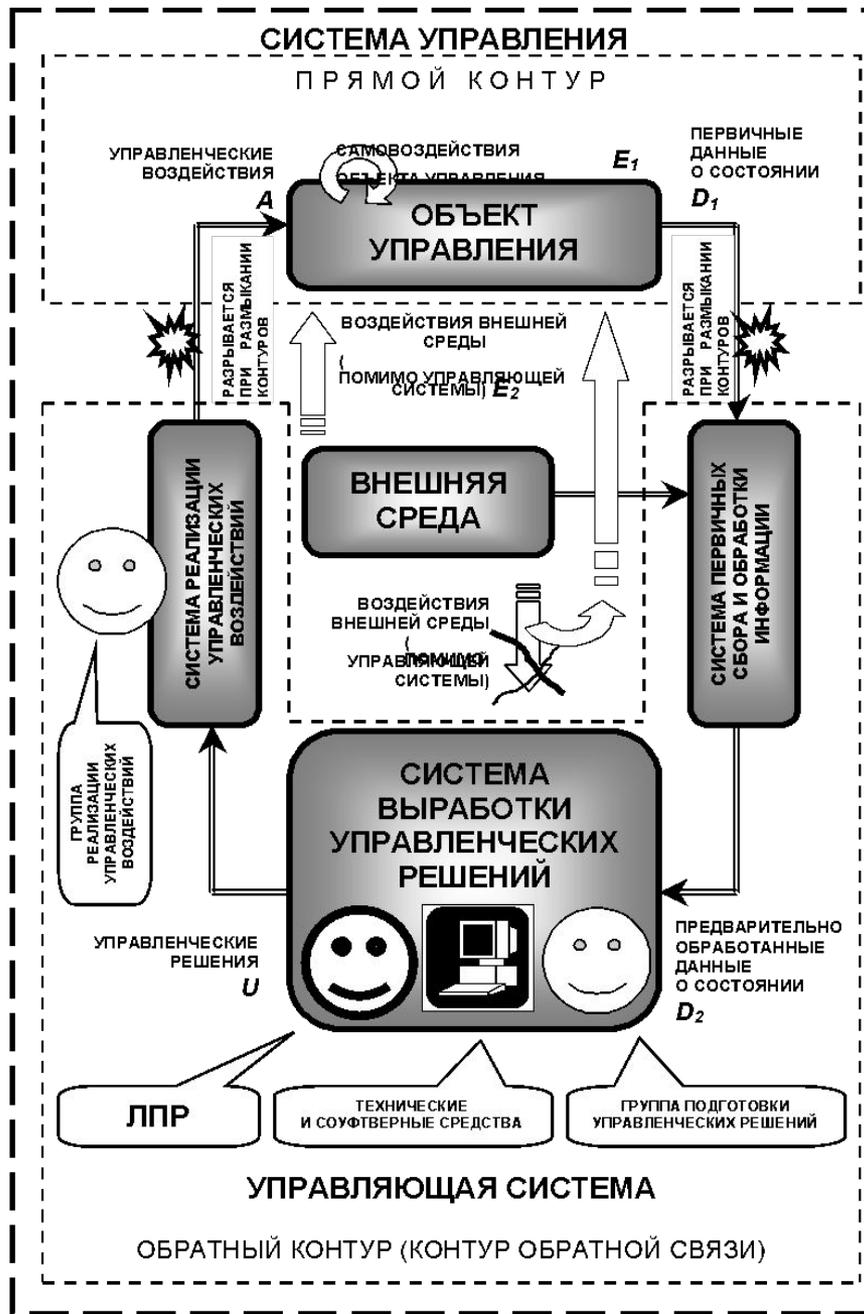


Рис.2 – Система управления

В теории автоматического регулирования одним из базовых является понятие передаточной функции. Его иногда некорректно переносят и используют для замещения понятия описания процессора или даже самого процессора. Такая замена может быть признана корректной, во-первых, только для случая описания, и, во-вторых, для случая детерминированных входных переменных и процессора и их представления в виде разностных или интегро-дифференциальных уравнений.

Характер выходной переменной в зависимости от характера входных переменных и процессора

Входные переменные	Процессор		
	Детерминированный	Стохастический	Неопределенный
Детерминированная	Детерминированная	Стохастическая	
Стохастическая	Стохастическая или в частных случаях – детерминированная		
Неопределенная	Неопределенная, а в частных случаях – стохастическая или детерминированная	Неопределенная	

Согласно введенному выше определению управление представляет собой процесс, который в привязке в введенной структуре системы управления предусматривает последовательность циклических реализаций процессоров объекта управления и управляющей системы.

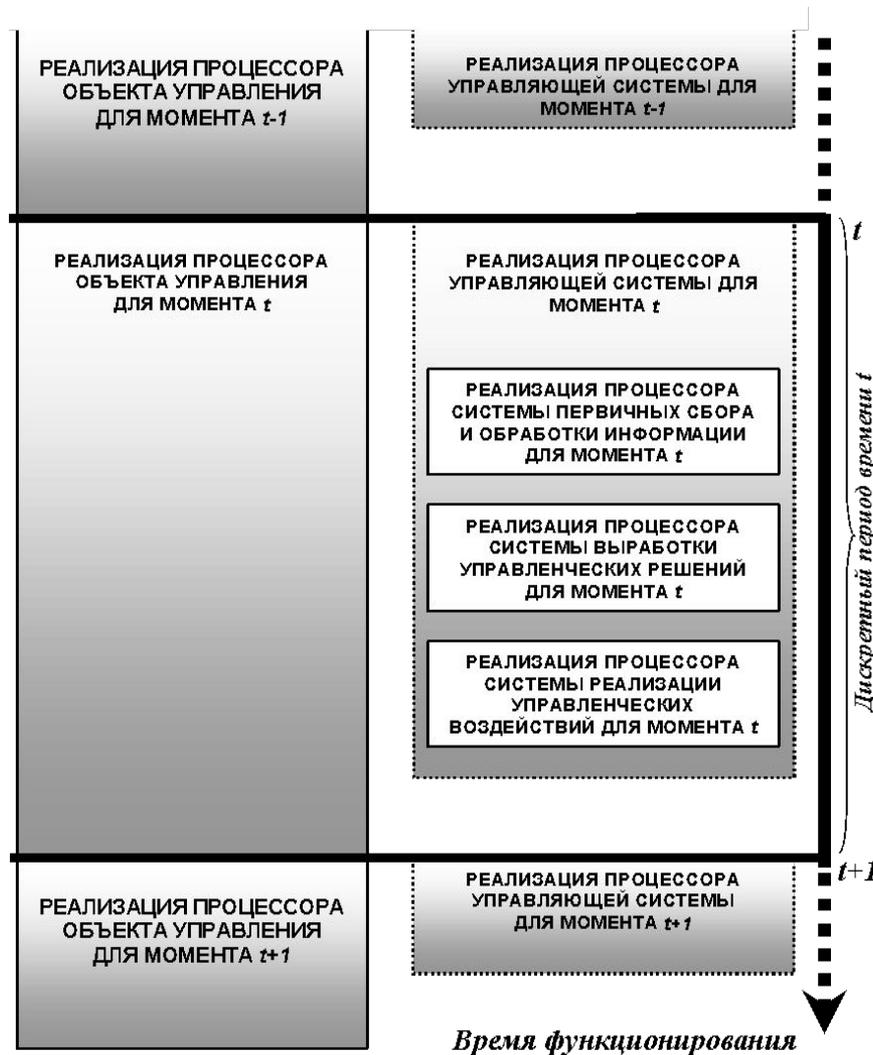
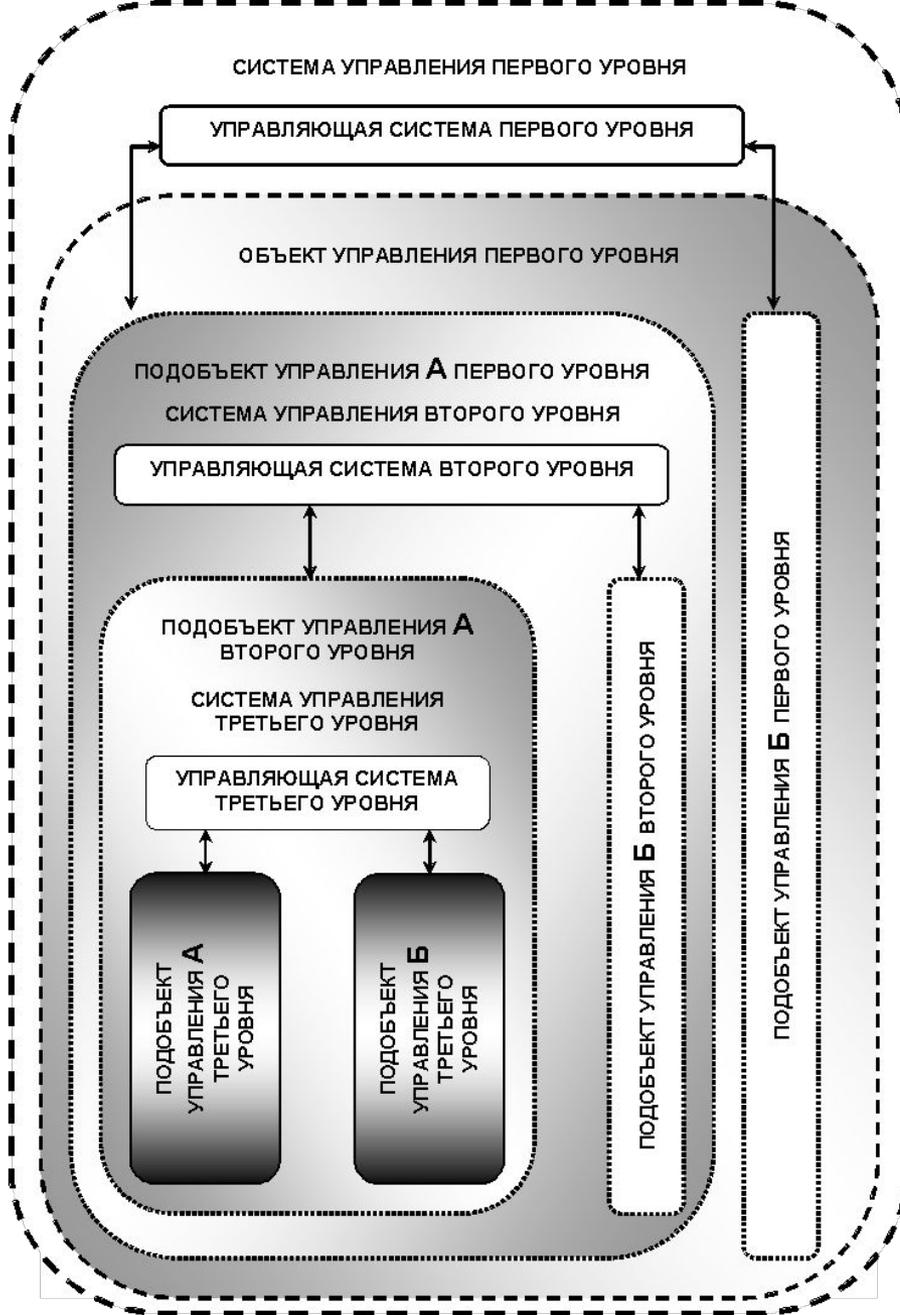


Рис. 3 – Схема реализации процесса управления



Иерархические системы бывают двухуровневыми и многоуровневыми, в зависимости от того, сколько вложенных систем управления в них насчитывается. Так, для трехуровневой иерархической системы имеют место управляющая система первого, второго и третьего уровня. При этом управляющая система третьего уровня и ее объект управления составляют объект управления для управляющей системы второго уровня, управляющая система второго уровня и совокупность управляющей системы третьего уровня и ее объекта управления являются объектом управления для управляющей системы первого уровня. В иерархических системах управления может иметь место и смешанная ситуация, когда объект управления состоит из группы систем управления и неуправляемых объектов.

Рис. 4 Многоуровневые системы управления

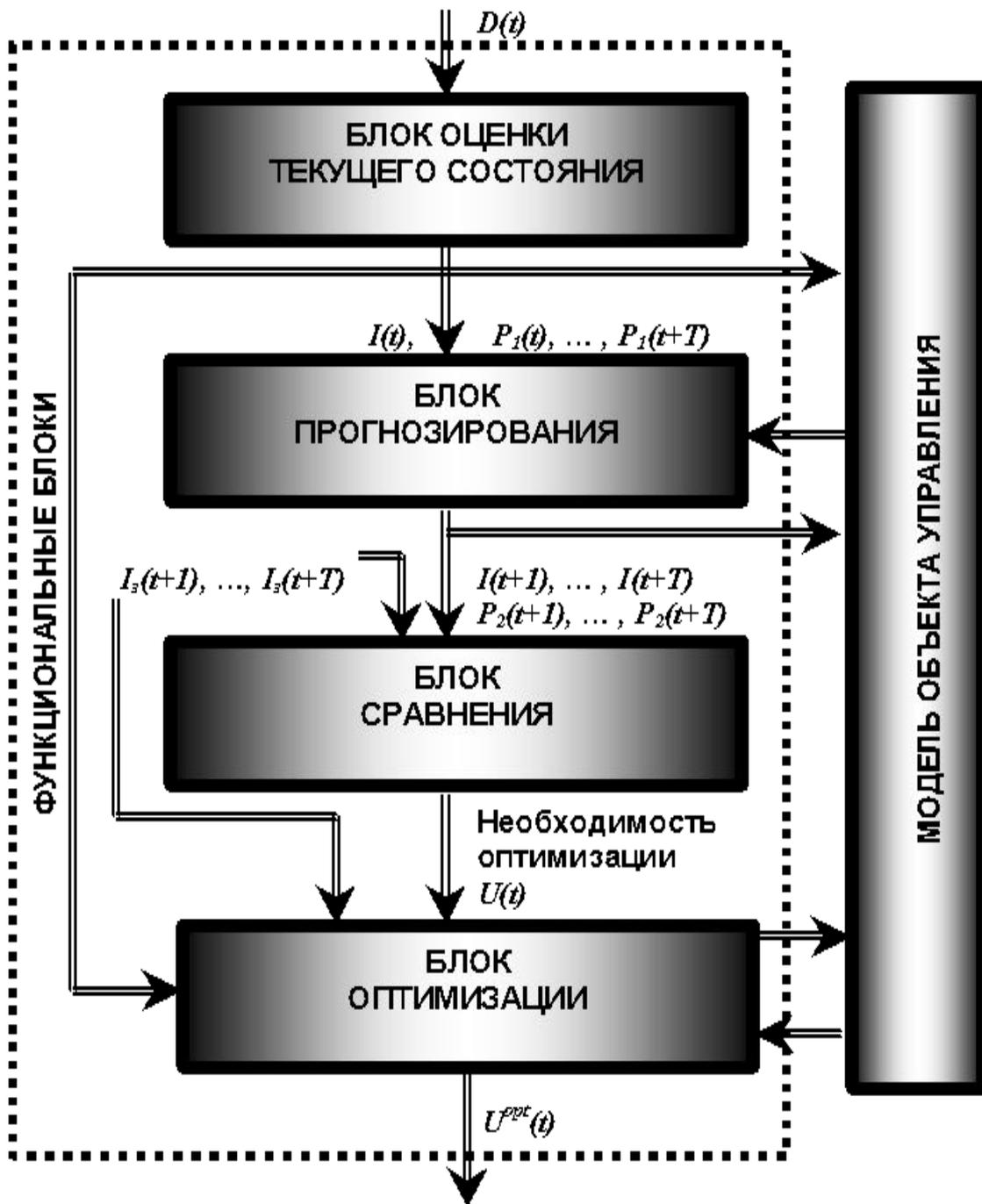
2. Автоматизация систем

управления

Основные виды обеспечения и характеристики управляющей системы.

Управляющая система имеет различные виды обеспечения. В принципе их состав не нормирован, однако выбрав в качестве наиболее близкого аналога автоматизированную систему управления, зададимся, что выделяются в процессе декомпозирования следующие виды обеспечения управляющей системы:

- методологическое (концептуальное), содержащее принципы и общетеоретические подходы к проектированию информационной управленческой технологии и обоснованию с ее помощью управленческих решений, аксиомы, постулаты, доказательства, базовые процедуры, базовый инструментарий (базовые методы) и базовые оценки;
- специальное математическое, включающее комплекс математических моделей и алгоритмов;
- общесистемное математическое, имеющее характер в основном алгоритмов диспетчеризации вычислительного процесса;
- специальное программное, представляющее собой программную реализацию специального математического обеспечения;
- общесистемное программное, представляющее собой совокупность операционных систем и программ, обеспечивающих сетевые коммуникативные операции;
- информационное, задающее состав используемых для обоснования решений, источники и условия их получения, требования к качеству данных (по достоверности, полноте и своевременности) и способ обеспечения этих требований;
- организационно-кадровое, определяющее структурную организацию управленческого кадрового потенциала и распределение должностных обязанностей по выработке управленческих решений – сферу управленческой компетенции управленческого персонала;
- нормативно-правовое, оговаривающее пределы не противоречивости при проектировании, применении и развитии информационной управленческой технологии;
- техническое, состоящее из комплекса технических средств, обеспечивающих функционирование информационной управленческой технологии – прежде всего телекоммуникационного и компьютерного оборудования;
- финансово-экономическое, подразумевающее порядок финансирования операций по выработке управленческих решений и реализации управленческих воздействий;
- методическое, заключающееся в рекомендациях по наиболее эффективному применению информационной



В большинстве реальных случаев минимальная конфигурация функциональных блоков может быть ограничена блоками оценки текущего состояния и оптимизации. В этом случае блоки прогнозирования и сравнения исключаются и происходит безальтернативный переход к оптимизации управленческих решений – вне зависимости от прогнозируемой потребности в осуществлении такой оптимизации.

Рис. 5 - Взаимосвязь элементов функциональной структуры управляющей системы при применении информационно-советующей информационной управленческой технологии

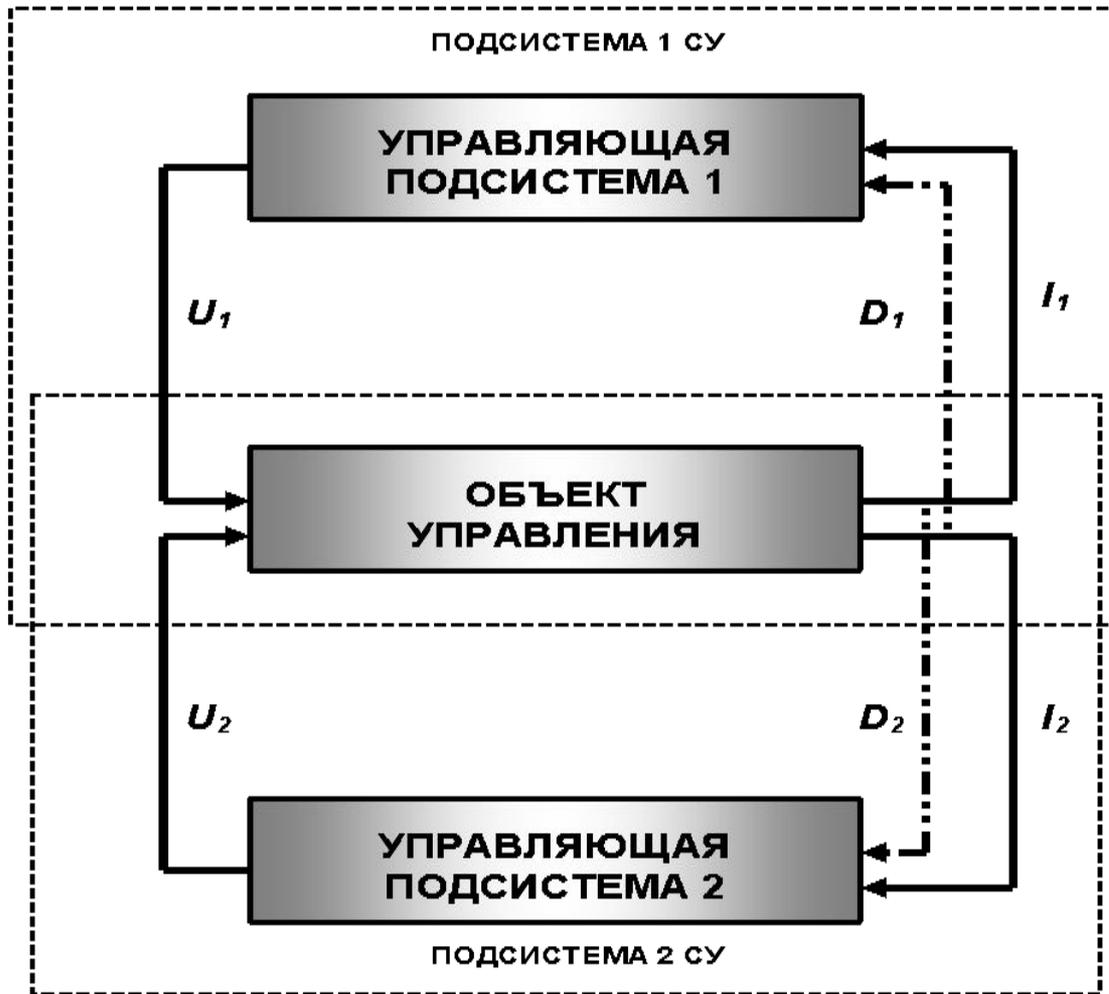


Рис. 6 - Схема сопряжения подсистем при сквозной интеграции (условный пример)

Различают три вида интеграции: сквозную, горизонтальную и вертикальную. Для всех этих видов интеграции правомерно применение известного принципа координируемости, который реализуется следующим образом.

Сквозная интеграция, как правило, сводится к интегрированию нескольких подсистем одной управляющей системы или их функциональных блоков, замкнутых на управление одним из подобъектов управления

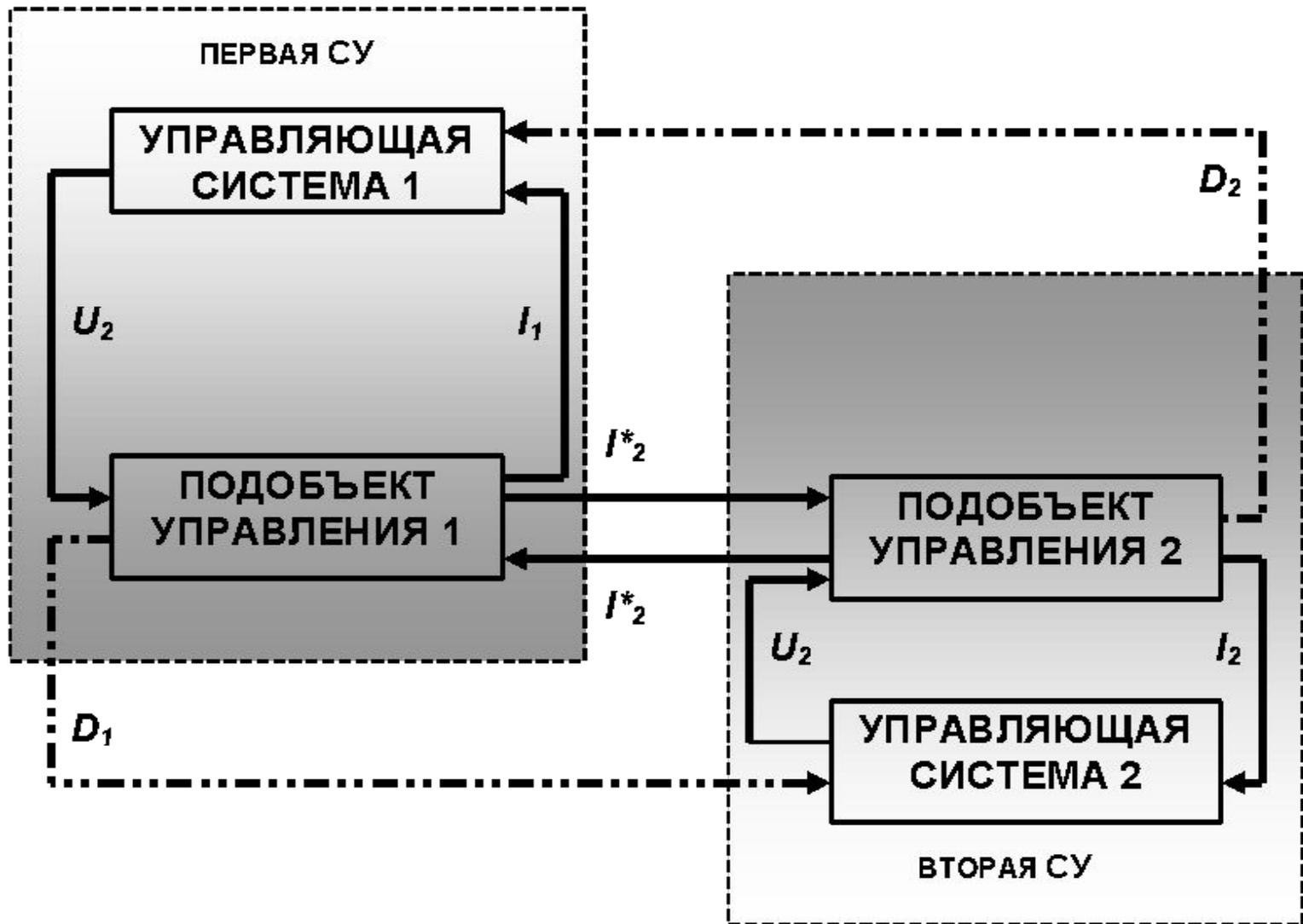


Рис. 7 - Схема сопряжения подсистем при горизонтальной интеграции (условный пример)

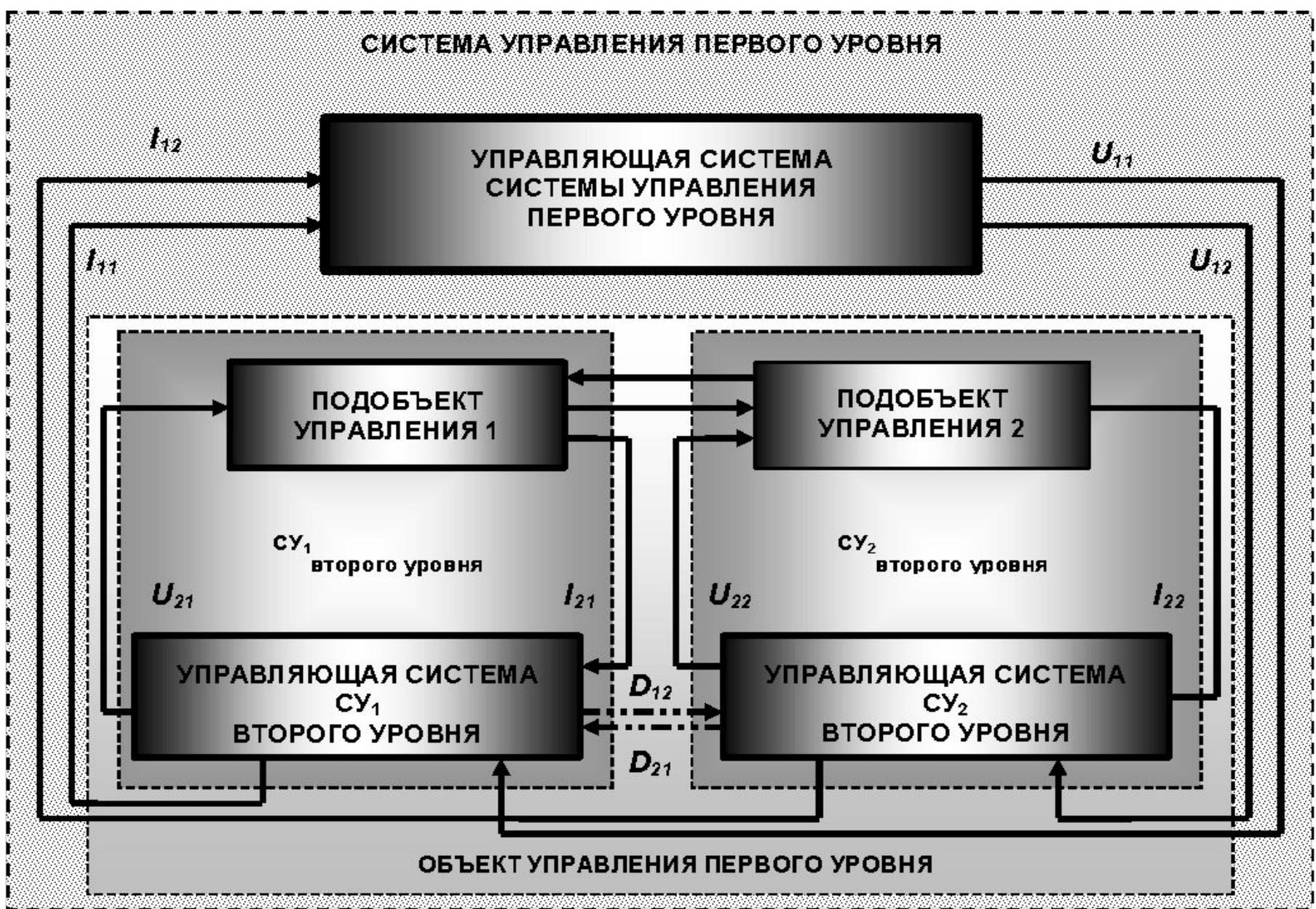


Рис. 8 - Схема сопряжения подсистем при вертикальной интеграции (условный пример)

3. Теория многоуровневых иерархических систем

Важный момент построения системы моделей – правильный выбор состава моделей или алгоритмов и порядка ее применения.

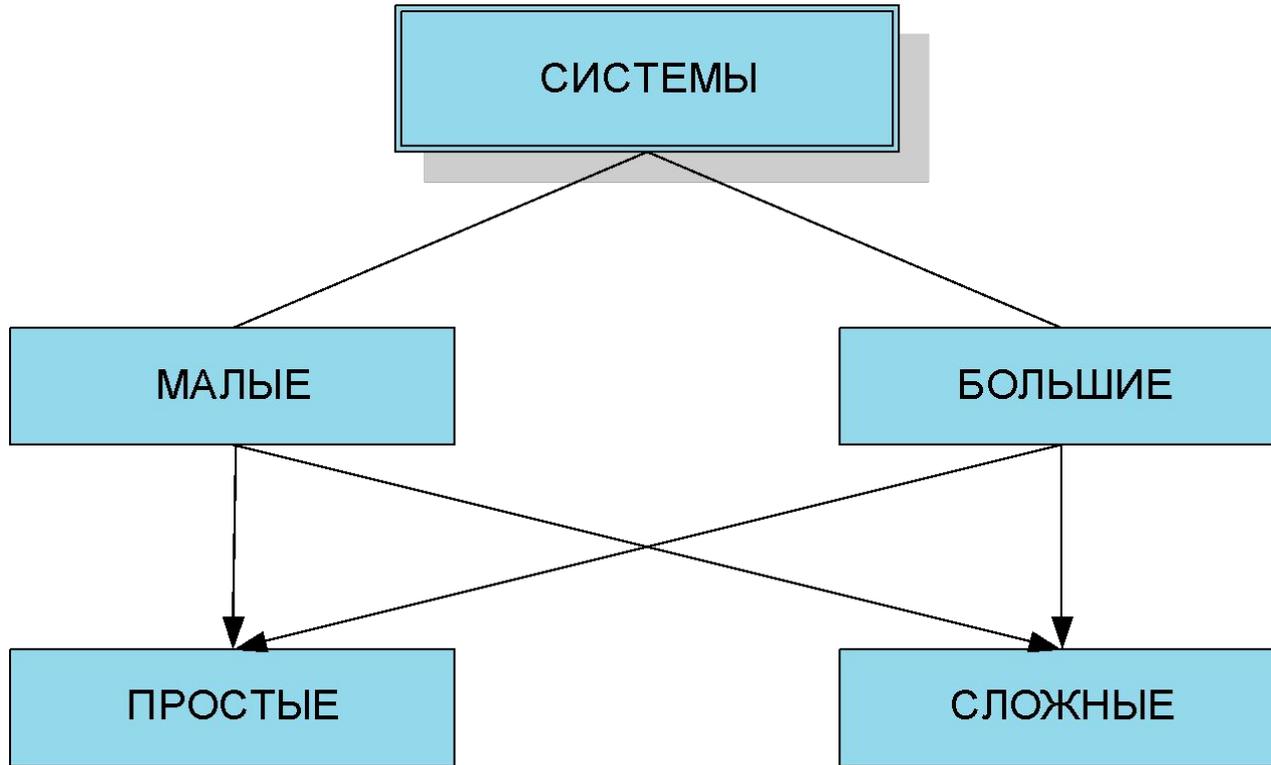
Задача формирования системы идентификаций может быть сведена к решению задачи анализа или задачи синтеза, либо к промежуточному варианту задач.

Задача анализа подразумевает выбор необходимого и достаточного подмножества из фиксированного множества моделей или алгоритмов с известными характеристиками и установление межмодельных информационных воздействий.

Задача синтеза предусматривает формирование требований к модели или алгоритму, которые могут быть декомпозированы и детализированы вплоть до состава функционально определенных групп, требований к ним и межмодельным связям.

Промежуточный вариант представляет собой сочетание задач анализа и синтеза и заключается в частичном заимствовании из группы существующих моделей или алгоритмов, нахождении необходимого и достаточного дополнения к ним, а также в связях между группами.

Классификация систем



Большая система - это система для моделирования которой не хватает ресурсов.

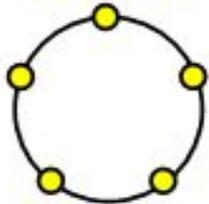
Простая система – это система, поведение которой адекватно описывается некоторой моделью.

Сложная система - это система поведение которой не может быть адекватно описано некоторой моделью.

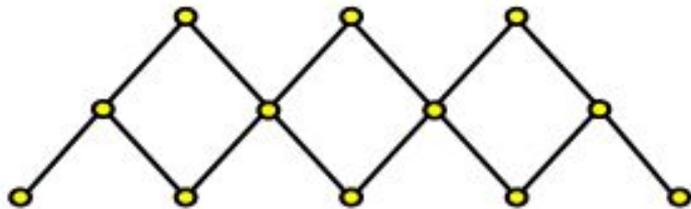
Типы структур



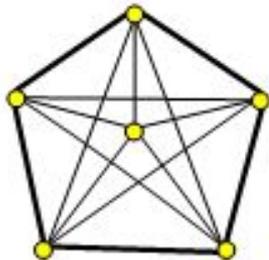
- линейная



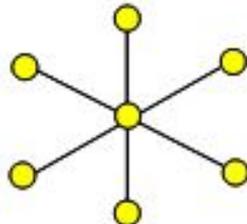
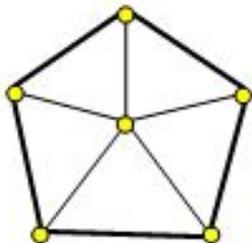
- кольцевая



- сотовая



- многосвязная (полный граф)



- колесо, звездная (частный случай многосвязной)

ИМС – иерархические многоуровневые структуры

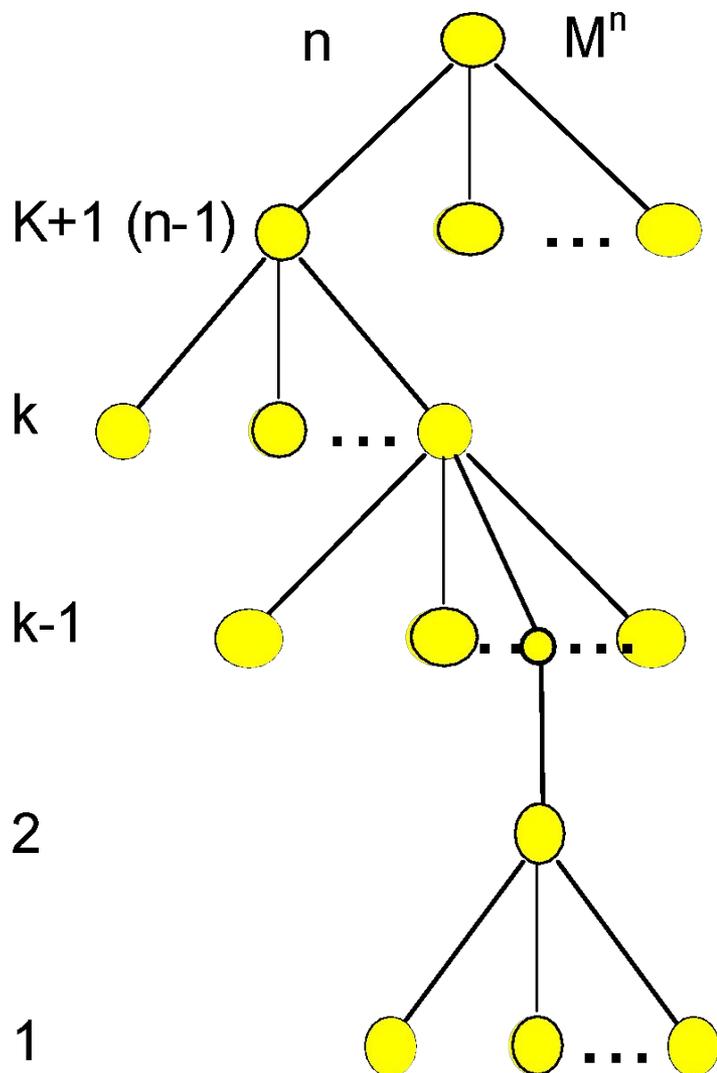
ИМС соответствует частный случай графа типа дерево.

Системе (ИМС) в целом ставится в соответствие множество элементов M^n (центр системы).

Далее M^n разбивается на подмножества (подсистемы)

$M_i^{n-1}, i \in I^n$, где I^n , множество подсистем на n -ом уровне декомпозиции, причем

$$\bigcup_{i \in I^n} M_i^{n-1} = M^n, M_{i_1}^{n-1} \cap M_{i_2}^{n-1} = \emptyset \text{ при } i_1 \neq i_2$$



Типичные отступления в реальных ИМС

- Элемент k -го уровня связан только с одним элементом $k-1$ уровня (нарушена ветвистость, ИМС с синекурой).
- Элемент k -го уровня связан более чем с одним элементом $k+1$ уровня (нарушена субординация внутренних связей, ИМС с расщеплением).
- Элемент k -го уровня непосредственно связан с элементами $k+2$, $k+3$ и т.д. уровней, минуя $k+1$ (нарушена субординация внутренних связей, дислокация в ИМС).
- Элементы k -го уровня связаны между собой (внутриуровневая зависимость).
- На самом верхнем n - ом уровне имеется несколько элементов (нарушена пирамидальность ИМС, полицентризм).



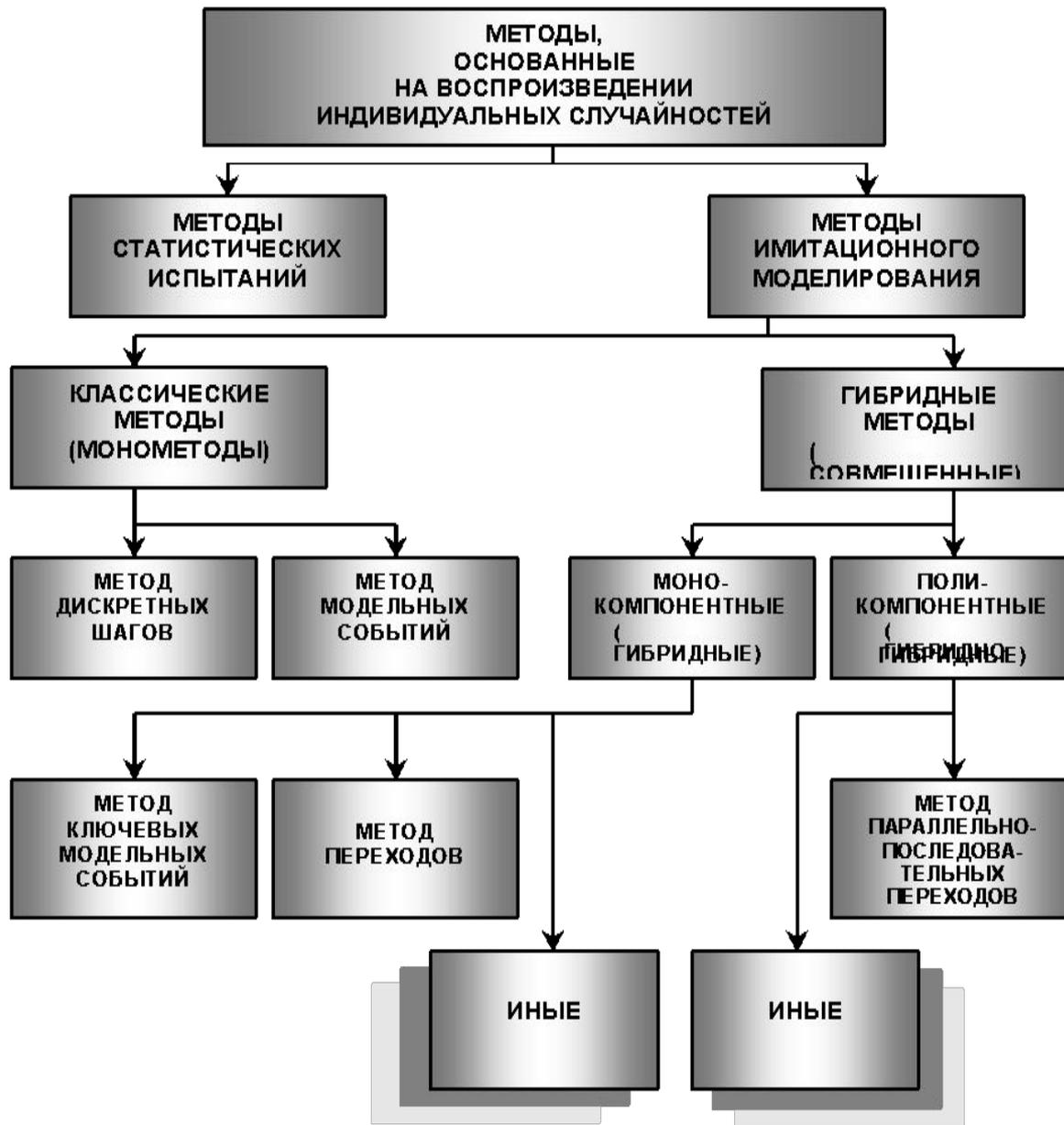


Рис. 9 - Методы имитационного моделирования

4. Эффективность системы

Одно из важнейших требований, предъявляемых к управленческим решениям, связанных с управлением комплексными организационно-экономическими и техническими объектами – точность, вытекающая из их высокой ответственности.

В свою очередь, эта точность сильно связана с затратами на подготовку решений.

Потери от ошибочных или недостаточно точных управленческих решений могут быть значительными, а порой и разорительными. Затраты на подготовку управленческих решений достаточно чувствительны к их точности.

Несмотря на ряд принципиальных отличий, присущих двум разновидностям формально-логических описаний (моделям и алгоритмам, аналитическим и имитационным моделям), они имеют факторно-откликовую природу, или, иными словами, устанавливают механизм связи экзогенных и эндогенных переменных, характер изменений выхода при варьировании входа.



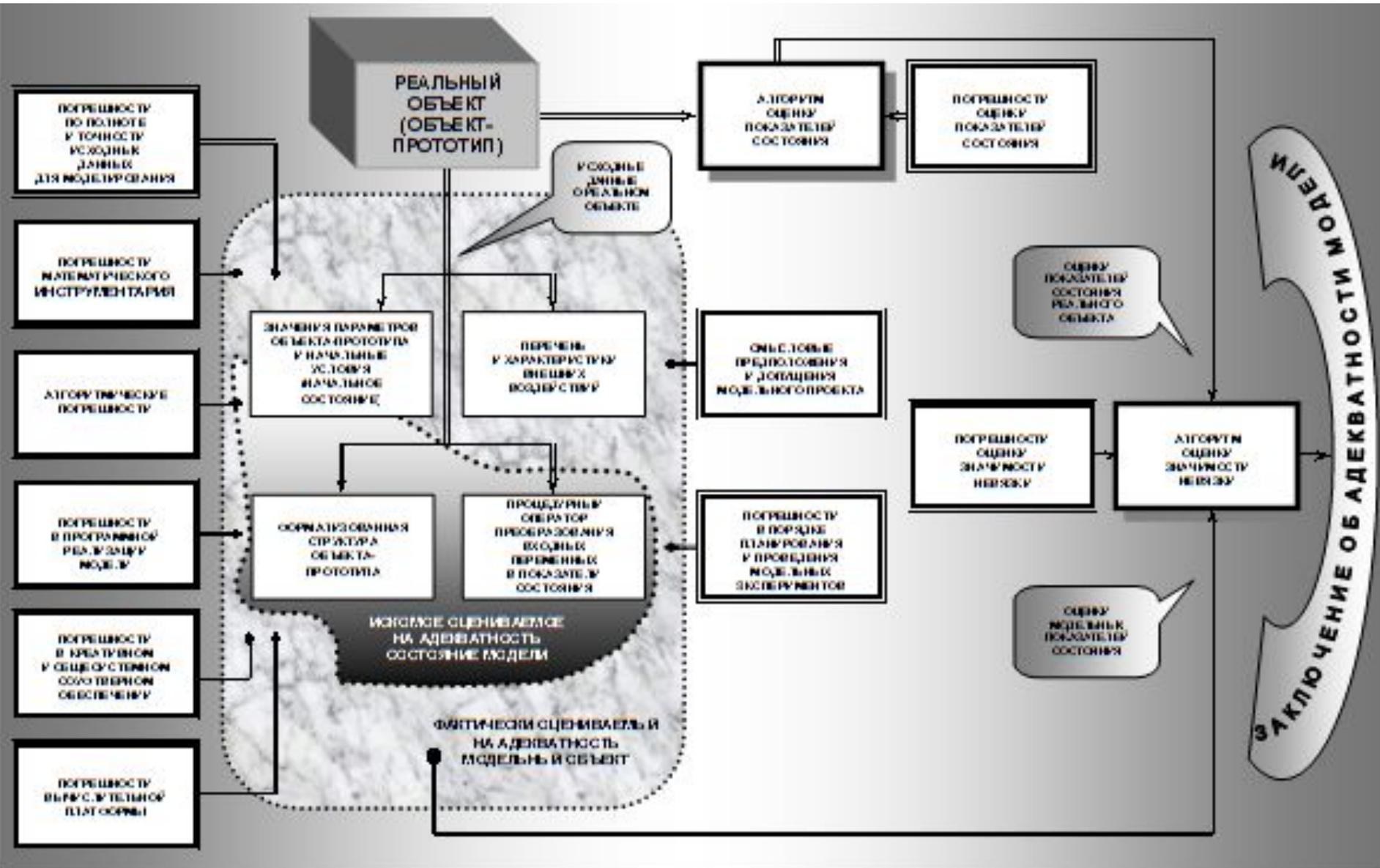


Рис. 10 - Концептуальная схема оценки программного обеспечения

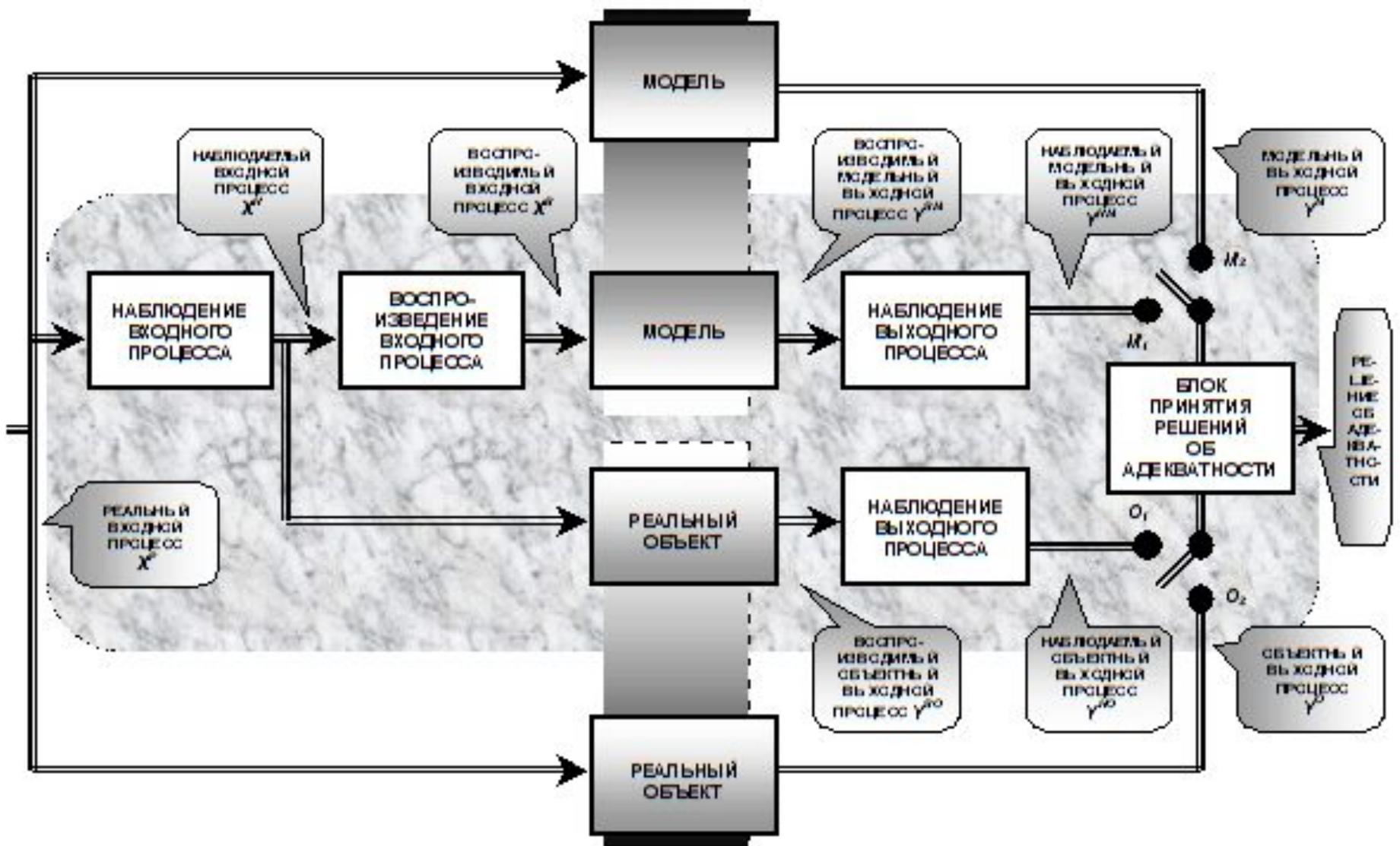


Рисунок 11 - Специфика смыслового направления оценки адекватности

Список источников литературы в СДО

1. Аверченков В. И., Жолобов А. А., Мрочек Ж. А., Аверченков А. В., Терехов М. В., Левкина Л. Б. [Автоматизация подготовки управляющих программ для станков с ЧПУ. Часть 1. Учебное пособие для вузов](#)
2. Аверченков В. И., Жолобов А. А., Мрочек Ж. А., Аверченков А. В., Терехов М. В., Левкина Л. Б. [Автоматизация подготовки управляющих программ для станков с ЧПУ. Часть 2. Учебное пособие для вузов](#)
3. Аверченков В. И., Казаков Ю. М. [Автоматизация проектирования технологических процессов: учебное пособие для вузов](#)
4. Кангин В. В., Козлов В. Н. [Аппаратные и программные средства систем управления. Промышленные сети и контроллеры. Учебное пособие](#)
5. Певзнер Л. Д. [Теория систем управления. Учебное пособие](#)
6. Певзнер Л. Д., Дмитриева В. В. [Лабораторный практикум по дисциплине "Теория автоматического управления". Учебное пособие для вузов](#)
7. Подчукаев В. А. [Теория автоматического управления \(аналитические методы\). Учебник для вузов](#)
8. Сосонкин В. Л., Мартинов Г. М. [Системы числового программного управления. Учебное пособие](#)
9. Страшун Ю. П. [Основы сетевых технологий для автоматизации и управления. Учебное пособие](#)
10. Федунец Н. И., Харахан О. Г. [Практикум по дисциплине "Проектирование автоматизированных систем административно-организационного управления". Часть 1. Учебное пособие для вузов.](#)
11. Шаронов А. В. [Методы функционального анализа в теории систем автоматического управления. Учебное пособие](#)



Темы рефератов (выбор темы - согласно ИНС)

1. Основные принципы системного анализа.
2. Виды систем управления (с примерами).
3. Структура, организация и поведение систем управления.
4. Установление границ системы: полная система, подсистема, элементы.
5. Оценка сложности систем управления объектами.
6. Сложность задач.
7. Критерии эффективности функционирования систем управления объектами.
8. Цели и задачи в теории системного анализа.
9. Количественное оценивание в системном анализе.
10. Качественное оценивание в системном анализе.
11. Модели принятия решений.
12. Модели со случайными факторами.
13. Модели с неопределенными факторами.
14. Виды неопределенности. Задачи с неопределенностью.
15. Простые экспертизы систем управления.
16. Аксиомы теории управления.
17. Функции управления (содержательное описание).
18. Структура систем с управлением.
19. Проблемы определения качества управления.



Выполненные задания высылать в электронном виде на адрес электронной почты:

chair_i_and_aa@a@mtia@mti.a@mti.edua@m
ti.edu.a@mti.edu.ru

