

Теория информационных процессов и систем.

Лектор: зав. каф. АСОИУ
д.т.н., профессор
Шарнин Леонид Михайлович

Список литературы:

- Информационные системы и вычислительные комплексы. Учебное пособие. Максеев В.А. и др. Машиностроение, 1984г.
- Системный анализ и исследование операций. Учебное пособие для АСОИУ. Дегтярёв Ю.И. -М.: из-во «Высшая школа», 1996 г.
- Темников Ф.Е. и др. Теоретические основы информационной техники.-М.: Энергия, 1986 г.
- Любарский Ю.Я. Интеллектуальные информационные системы.- М.:Наука, 1990 г.
- Советов Б.Я., Цехановский В.В., Информационные технологии. –М.:Высшая школа, 2006
- Землянский А.А. Информационные технологии в экономике. – М.: Колос, 2004
- Голицына О.Л., Попов И.И., и др. Информационные технологии. –М.: Форум-инфа-М, 2006
- Хохлов Н.М. Информационные технологии.-М: Приор-издат, 2004
- Захарова И.Г. Информационные технологии в образовании.- М: ACADEMIA, 2003

Лекция №1.

Введение. Основные понятия
о системах. Краткая
историческая справка.

В настоящее время происходит процесс становления информационной индустрии и ее проникновение во все сферы человеческой деятельности. Необходимым элементом любого предприятия, банка, компании, учреждения становятся информационные технологии, охватывающие все уровни профессиональной деятельности. Информация становится международным товаром, требуется развитие методов, технологий, навыков и инструментальных средств, ориентированных на создание качественных продуктов информационных технологий.

Внедрение информационных систем и технологий требует подготовки, как пользователей, так и разработчиков, но для всех обучаемых необходимо:

- - знать базовые информационные процессы, структуру, модели, методы и средства базовых и прикладных информационных технологий, методику создания, проектирования и сопровождения систем на базе информационной технологии;
- - уметь применять информационные технологии при решении функциональных задач в различных предметных областях, а также при разработке и проектировании информационных систем;
- - иметь представление об областях применения информационных технологий и их перспективах в условиях перехода к информационному обществу.

Основные понятия систем. Краткая историческая справка.

Понятие системы было впервые сформулировано в рамках общей теории систем, одним из создателей которой был Людвиг фон Берталанфи (1901г. рожд.). Правда, отечественные ученые выдвигают в качестве родоначальника общей теории систем (ОТС) некоего А. А. Богданова – автора опубликованной в конце 30-х годов монографии «Всеобщая организационная наука», но общепризнанным во всем мире патриархом систем является все же американский ученый Берглани, кстати, один из двух (совместно с А. Рапопортом) постоянных редакторов ежегодника «Общие системы», издаваемые в США.

Позднее вопросы исследования систем разрабатывались также большим числом ученых различных стран, в том числе Р.Л. Акоффом, У.Р. Эшби, В.М. Глушковым, Н.А. Бусленко, Ю.А. Шрейдером и другими.

«Система есть совокупность или множество связанных между собой элементов».

Но можно сделать точный вывод: к настоящему времени не существует единого определения системы, удовлетворяющего всем предъявляемым требованиям. Плодотворной оказывается точка зрения, отображающая систему как объект, возникающий в результате операции выделения некоторой части внешнего мира по тем или иным признакам.

Субъективное содержание понятия

системы состоит в следующем.

Исследователь, приступая к изучению определенного объекта или группы объектов, выделяет из внешней среды те или иные явления, которые, с одной стороны отвечают цели исследования, а с другой – легче и естественнее поддаются анализу или проектированию.

Объективное содержание понятия системы
связано с тем, что систем, как правило,
обладает пространственной или
функциональной замкнутостью.

Это означает, что можно провести границу
либо в пространстве компонент этой
системы, либо её функций, по одной стороне
от границы окажется система, а по другую –
внешняя среда. При этом свойства системы
оказываются отличными от свойств внешней
среды. Положение этой границы
определяется уже самим исследователем.

Таким образом, под системой в дальнейшем будем понимать совокупность взаимосвязанных объектов (компонентов), которую исследователь выделяет из внешнего мира либо по пространственному, либо по функциональному признаку.

Следует указать, что эти две возможности не являются взаимоисключающими.

Приведем несколько примеров СИСТЕМ:

1. Солнечная система;
2. Живой организм;
3. Сеть ЭВМ;
4. Промышленное предприятие;
5. Электрическая схема;
6. Кодекс законов о труде;
7. Система уравнений;
8. СОБЕС;
9. Операционная система ЭВМ;
10. Сердечнососудистая система;
11. АСУТП.

Системы 1-7, состоящие из материальных и абстрактных объектов, сформированы по пространственному признаку, исследователь одновременно производит структуризацию системы. Под структуризацией системы понимается выделение в ней двух типов объектов – множества элементов и множества связей – и установление соотношений этих множеств друг с другом. Так, основными элементами Солнечной системы являются Солнце и планеты, а связями – гравитационное взаимодействие между ними.

Можно повторить, что системы в примерах 8-11 заданы по функциональным признакам: система 8 – СОБЕС призвана осуществлять страхование, соц. обеспечение и др.; система 9 – ОС ЭВМ – по функции организации ресурсов ЭВМ для вычисления задач, система 10 – сердечнососудистая система - по функции снабжения всех тканей и клеток организма кислородом, водой и питательными веществами; система 11 – АСУТП – по функции автоматизированного учета, контроля и управления.

Практически все проблемы, возникающие при анализе и синтезе систем, сводятся к двум:

1. Описание структуры системы и основных функциональных характеристик (структурный анализ),
2. Определение функций системы, заданных в соответствии с пространственными или структурными принципами (функциональный анализ)

Можно сказать, что при функциональном анализе вся система рассматривается как один элемент. Функции этой системы определяются её взаимодействием с другими системами, внешними по соотношению к данной. При структурном подходе, в котором основное внимание уделяется анализу элементов структуры и их организации посредством взаимосвязей, каждый элемент представляет собой систему, функции которой реализуются с помощью связей этого элемента с другими элементами. Следовательно, функциональное описание соответствует такому уровню рассмотрения системы, при котором теряются из виду детали её внутреннего устройства. При структурном подходе функциональный анализ не исключается – он применяется уже не ко всей системе, а к её части, играющей роль элемента.

Внедрение ИС имеет цель повысить эффективность технологических, производственных и экономико-организационных процессов в тех системах, в рамках которых функционирует ИС.

Место и роль информационных систем в современном обществе.

Основным результатом научно-технического процесса является рост эффективности общественного производства.

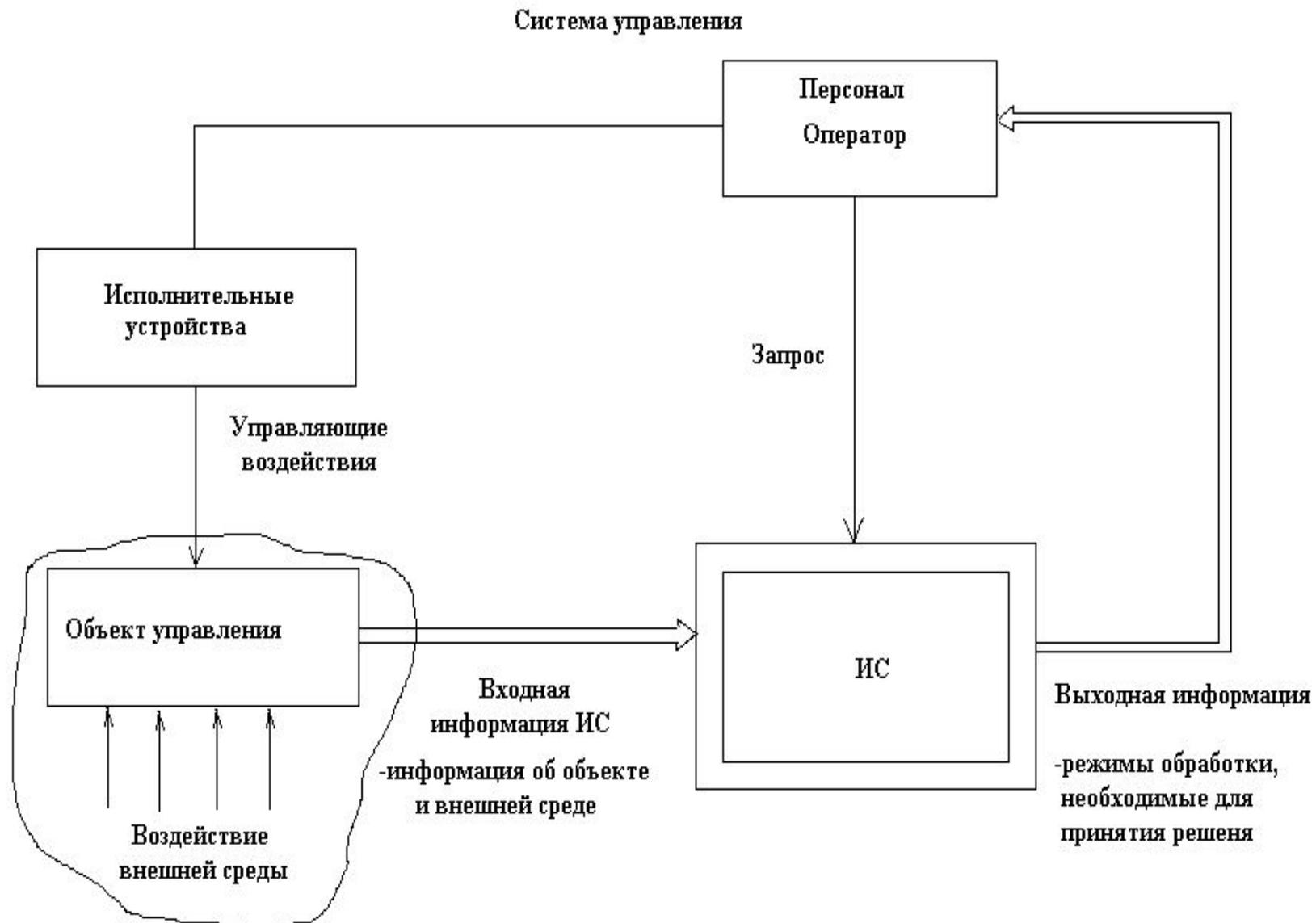
Это обеспечивается за счёт двух направлений:

1. Совершенствование оборудования и технологий
2. Улучшение организации производства

Оба эти направления находят своё воплощение при создании современных информационных систем (ИС).

ИС – это комплекс аппаратно-программных средств сбора, передачи, хранения, обработки и представления информации.

Общая схема автоматизированных ИС



Для принятия решения и выдачи управляющих сигналов человек должен располагать информацией о прошлом, настоящем и (прогнозируемом) будущем состоянии управляемых объектов. Возрастает роль ИС во всех сферах деятельности человека, увеличение количества ИС ставит свои задачи систематизации ИС, применение оптимальных методов сбора, передачи, обработки и представления информации, поиск эффективных критериев оценки функционирования ИС.

Основные типы ИС:

1. учётно-расчётные
2. запросно-справочные
3. технологические
4. проектно-конструкторские
5. коллективного пользования

Учётно-расчётные ИС:

ИС данного типа используются в учётно-плановых АСУ предприятий, организаций и отраслей и характеризуются большими объёмами ввода-вывода при относительно несложных вычислениях (за исключением оптимизационных расчётов).

ИС для проведения научных и инженерных расчётов характеризуются большим объёмом вычислений при относительно малом объёме ввода-вывода.

Запросно-справочные ИС:

Ввод данных – немедленный.

Обработка данных – простая.

Время ответа определяется удобством пользователя.

Примеры – системы массового обслуживания продажи билетов «Сирень», «Экспресс».

Особенности – использование данных многими рассредоточенными пользователями. Запуск задачи осуществляется на основании запросов с использованием специального информационно-поискового (проблемно-ориентированного) языка.

Технологические ИС:

Ввод немедленный.

Обработка данных - фиксированный перечень задач.

Время ответа – жёстко регламентировано динамикой управляемости объекта.

Примеры: контроль и управление аэрокосмическими объектами, ядерными и химическими реакциями АСИТП в промышленности.

Проектно-конструкторские ИС:

Ввод немедленный.

Обработка данных – задачи отличаются значительной сложностью, решение которых носит многоэтапный диалоговый характер.

Объём выходных характеристик относительно небольшой.

Время отклика определяется психологическими условиями ведения диалога пользователя с ИС.

Примеры: САПР, системы отладки программ, перевод текстов, проведение деловых игр.

ИС коллективного пользования:

Представляет собой композицию нескольких ИС, сочетающих в себе их свойства.

Примеры: АСУ производственных объединений на транспорте, многоуровневые системы управления