**Лекция 1**

**Роль информационных систем и технологий в современном мире**

**Общее представление об информационных системах и технологиях**

***Понятие информационной системы***

Система – это любой объект, который одновременно можно рассматривать и как единое целое, и как объединенную в интересах достижения поставленных целей совокупность разнородных элементов [1].

Системы значительно отличаются между собой как по составу, так и по главным целям. Приведем не- сколько систем, состоящих из разных элементов и направленных на достижение разных целей.

В информатике понятие "система" широко распространено и имеет множество смысловых значений. Чаще всего оно используется применительно к набору технических средств и программ. Системой может называться аппаратная часть компьютера. Системой может также считаться множество программ для решения конкретных прикладных задач, дополненных процедурами ведения документации и управления расчетами.

**Примеры систем**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Система | Элементы системы | Главная цель системы |
| Фирма | Люди, оборудование,материалы, здания и др. | Производство товаров |
| Производство товаров | Компьютер Электронные и электромеханические элементы,линии связи и др. | Обработка данных |
| Телекоммуникационная система | Компьютеры, модемы, кабели, сетевое программное обеспечение и др. | Передача информации |
| Информационная система | Компьютеры, компьютерные сети, люди, информационное и программное обеспечение | Производство профессиональной информации |

Добавление к понятию "система" слова "информационная" отражает цель ее создания и функционирования. Информационные системы обеспечивают **сбор, хранение, обработку, поиск, выдачу информации, необходимой в** процессе принятия решений задач из любой области. Они помогают анализировать проблемы и создавать новые продукты.

*Информационная система* – это взаимосвязанная совокупность средств, методов и персонала, используемых для хранения, обработки и выдачи информации в интересах достижения поставленной цели [1].

Современное понимание информационной системы предполагает использование в качестве основного технического средства переработки информации персонального компьютера. В крупных организациях наряду с персональным компьютером в состав технической базы информационной системы входят и более мощные компьютеры (так называемые мэйнфреймы или суперЭВМ). Кроме того, техническое воплощение информационной системы само по себе ничего не будет значить, если не учтена роль человека, для которого предназначена производимая информация и без которого невозможно ее получение и представление.

Также необходимо понимать разницу между компьютерами и информационными системами. Компьютеры, оснащенные специализированными программными средствами, являются технической базой и инструментом для информационных систем. Информационная система немыслима без персонала, взаимодействующего с компьютерами и телекоммуникациями.

#### Этапы развития информационных систем

История развития информационных систем и цели их использования на разных периодах представлены в таблица 1.1 [http://www.stu.ru/inform/glaves/glava3/ - tab\_3\_1](http://www.stu.ru/inform/glaves/glava3/#tab_3_1)

Таблица 1.1 Изменение подхода к использованию информационных систем

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Период времени** | **Концепция использования информации** | **Вид информационных систем** | **Цель использования** |
| 1950 - 1960 гг. | Бумажный поток расчетных документов | Информационные системы обработки расчетных документов на электромеханических бухгалтерских машинах | Повышение скорости обработки документов. Упрощение процедуры обработки счетов и расчета зарплаты |
| 1960 - 1970 гг. | Основная помощь в подготовке отчетов | Управленческие информационные системы для производственной информации | Ускорение процесса подготовки отчетности |
| 1970 -1980 гг. | Управленческий контроль реализации (продаж) | Системы поддержки принятия решений. Системы для высшего звена управления | Выборка наиболее рационального решения |
| 1980 -2000 гг. | Информация - стратегический ресурс, обеспечивающий конкурентное преимущество | Стратегические информационные системы. Автоматизированные офисы | Выживание и процветание фирмы |

Первые информационные системы появились в 50-х гг. В эти годы они были предназначены для обработки счетов и расчета зарплаты, а реализовывались на электромеханических бухгалтерских счетных машинах. Это приводило к некоторому сокращению затрат и времени на подготовку бумажных документов.

60-е гг. знаменуются изменением отношения к информационным системам. Информация, полученная из них, стала применяться для периодической отчетности по многим параметрам. Дня этого организациям требовалось компьютерное оборудование широкого назначения, способное обслуживать множество функций, а не только обрабатывать счета и считать зарплату, как было ранее.

В 70-х - начале 80-х гг. информационные системы начинают широко использоваться в качестве средства управленческого контроля, поддерживающего и ускоряющего процесс принятия решений.

К концу 80-х гг. концепция использования информационных систем вновь изменяется. Они становятся стратегическим источником информации и используются на всех уровнях организации любого профиля. Информационные системы этого периода, предоставляя вовремя нужную информацию, помогают организации достичь успеха в своей деятельности, создавать новые товары и услуги, находить новые рынки сбыта, обеспечивать себе достойных партнеров, организовывать выпуск продукции по низкой цене и многое другое.

### Процессы в информационной системе

Процессы, обеспечивающие работу информационной системы любого назначения, условно можно представить в виде схемы Рис. 1.1. состоящей из блоков:

* ввод информации из внешних или внутренних источников;
* обработка входной информации и представление ее в удобном виде;
* вывод информации для представления потребителям или передачи в другую систему;
* обратная связь - это информация, переработанная людьми данной организации для коррекции входной информации.

Информационная система определяется следующими свойствами:

* любая информационная система может быть подвергнута анализу, построена и управляема на основе общих принципов построения систем;
* информационная система является динамичной и развивающейся;
* при построении информационной системы необходимо использовать системный подход;
* выходной продукцией информационной системы является информация, на основе которой принимаются решения;
* информационную систему следует воспринимать как человеко-компьютерную систему обработки информации.

В настоящее время сложилось мнение об информационной системе как о системе, реализованной с помощью компьютерной техники. Хотя в общем случае информационную систему можно понимать и в некомпьютерном варианте.

Чтобы разобраться в работе информационной системы, необходимо понять суть проблем, которые она решает, а также организационные процессы, в которые она включена. Так, например, при определении возможности компьютерной информационной системы для поддержки принятия решений следует учитывать:

* структурированность решаемых управленческих задач;

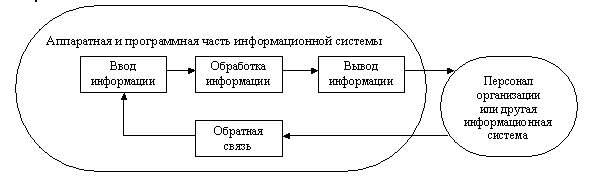


Рис. 1.1. Процессы в информационной системе

* уровень иерархии управления фирмой, на котором решение должно быть принято;
* принадлежность решаемой задачи к той или иной функциональной сфере бизнеса;
* вид используемой информационной технологии.

Технология работы в компьютерной информационной системе доступна для понимания специалистом некомпьютерной области и может быть успешно использована для контроля процессов профессиональной деятельности и управления ими.

### Что можно ожидать от внедрения информационных систем

Внедрение информационных систем может способствовать:

* получению более рациональных вариантов решения управленческих задач за счет внедрения математических методов и интеллектуальных систем и т.д.;
* освобождению работников от рутинной работы за счет ее автоматизации;
* обеспечению достоверности информации;
* замене бумажных носителей данных на магнитные диски или ленты, что приводит к более рациональной организации переработки информации на компьютере и снижению объемов документов на бумаге;
* совершенствованию структуры потоков информации и системы документооборота в фирме;
* уменьшению затрат на производство продуктов и услуг;
* предоставлению потребителям уникальных услуг;
* отысканию новых рыночных ниш;
* привязке к фирме покупателей и поставщиков за счет предоставления им разных скидок и услуг.

### Структура и классификация ИС

### *[Структура](#_top) информационной системы*

#### Типы обеспечивающих подсистем

Структуру информационной системы составляет совокупность отдельных ее частей, называемых подсистемами.

**Подсистема** - это часть системы, выделенная по какому-либо признаку.

Общую структуру информационной системы можно рассматривать как совокупность подсистем независимо от сферы применения. В этом случае говорят о ***структурном признаке*** классификации, а подсистемы называют обеспечивающими. Таким образом, структура любой информационной системы может быть представлена совокупностью обеспечивающих подсистем Рис. 1.4.

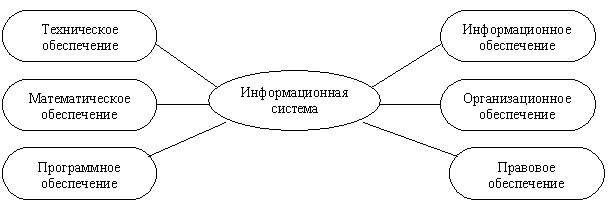


Рис. 1.4. Структура информационной системы как совокупность обеспечивающих подсистем

Среди обеспечивающих подсистем обычно выделяют информационное, техническое, математическое, программное, организационное и правовое обеспечение.

### Информационное обеспечение

Назначение подсистемы информационного обеспечения состоит в современном формировании и выдаче достоверной информации для принятия управленческих решений.

**Информационное обеспечение** - совокупность единой системы классификации и кодирования информации, унифицированных систем документации, схем информационных потоков, циркулирующих в организации, а также методология построения баз данных.

***Унифицированные системы документации*** создаются на государственном, республиканском, отраслевом и региональном уровнях. Главная цель - это обеспечение сопоставимости показателей различных сфер общественного производства. Разработаны стандарты, где устанавливаются требования:

* к унифицированным системам документации;
* к унифицированным формам документов различных уровней управления;
* к составу и структуре реквизитов и показателей;
* к порядку внедрения, ведения и регистрации унифицированных форм документов.

Однако, несмотря на существование унифицированной системы документации, при обследовании большинства организаций постоянно выявляется целый комплекс типичных недостатков:

* чрезвычайно большой объем документов для ручной обработки;
* одни и те же показатели часто дублируются в разных документах;
* работа с большим количеством документов отвлекает специалистов от решения непосредственных задач;
* имеются показатели, которые создаются, но не используются, и др.

Поэтому устранение указанных недостатков является одной из задач, стоящих при создании информационного обеспечения.

***Схемы информационных потоков*** отражают маршруты движения информации и ее объемы, места возникновения первичной информации и использования результатной информации. За счет анализа структуры подобных схем можно выработать меры по совершенствованию всей системы управления.

Построение схем информационных потоков, позволяющих выявить объемы информации и провести ее детальный анализ, обеспечивает:

исключение дублирующей и неиспользуемой информации;

классификацию и рациональное представление информации.

При этом подробно должны рассматриваться вопросы взаимосвязи движения информации по уровням управления (см. [http://www.stu.ru/inform/glaves/glava3/gl\_3\_1.htm - ris\_3\_2](http://www.stu.ru/inform/glaves/glava3/gl_3_1.htm#ris_3_2) рис. 1.2 ). Следует выявить, какие показатели необходимы для принятия управленческих решений, а какие нет. К каждому исполнителю должна поступать только та информация, которая используется.

***Методология построения баз данных*** базируется на теоретических основах их проектирования. Для понимания концепции методологии приведем основные ее идеи в виде двух последовательно реализуемых на практике этапов:

1-й этап - обследование всех функциональных подразделений фирмы с целью:

* понять специфику и структуру ее деятельности;
* построить схему информационных потоков:
* проанализировать существующую систему документооборота;
* определить информационные объекты и соответствующий состав реквизитов (параметров, характеристик), описывающих их свойства и назначение.

2-й этап - построение концептуальной информационно-логической модели данных для обследованной на 1-м этапе сферы деятельности. В этой модели должны быть установлены и оптимизированы все связи между объектами и их реквизитами. Информационно-логическая модель является фундаментом, на котором будет создана база данных.

* ясное понимание целей, задач, функций всей системы управления организацией;
* выявление движения информации от момента возникновения и до ее использования на различных уровнях управления, представленной для анализа в виде схем информационных потоков,
* совершенствование системы документооборота;
* наличие и использование системы классификации и кодирования;
* владение методологией создания концептуальных информационно-логических моделей, отражающих взаимосвязь информации;
* создание массивов информации на машинных носителях, что требует наличия современного технического обеспечения.

### Техническое обеспечение

**Техническое обеспечение** - комплекс технических средств, предназначенных для работы информационной системы, а также соответствующая документация на эти средства и технологические процессы

Комплекс технических средств составляют:

* компьютеры любых моделей;
* устройства сбора, накопления, обработки, передачи и вывода информации;
* устройства передачи данных и линий связи;
* оргтехника и устройства автоматического съема информации;
* эксплуатационные материалы и др.

Документацией оформляются предварительный выбор технических средств, организация их эксплуатации, технологический процесс обработки данных, технологическое оснащение. Документацию можно условно разделить на три группы:

* общесистемную, включающую государственные и отраслевые стандарты по техническому обеспечению;
* специализированную, содержащую комплекс методик по всем этапам разработки технического обеспечения;
* нормативно-справочную, используемую при выполнении расчетов по техническому обеспечению.

К настоящему времени сложились две основные формы организации технического обеспечения (формы использования технических средств): централизованная и частично или полностью децентрализованная.

Централизованное техническое обеспечение базируется на использовании в информационной системе больших ЭВМ и вычислительных центров.

Децентрализация технических средств предполагает реализацию функциональных подсистем на персональных компьютерах непосредственно на рабочих местах.

Перспективным подходом следует считать, по-видимому, частично децентрализованный подход - организацию технического обеспечения на базе распределенных сетей, состоящих из персональных компьютеров и большой ЭВМ для хранения баз данных, общих для любых функциональных подсистем.

### Математическое и программное обеспечение

**Математическое и программное обеспечение** - совокупность математических методов, моделей, алгоритмов и программ для реализации целей и задач информационной системы, а также нормального функционирования комплекса технических средств.

К средствам ***математического обеспечения*** относятся:

средства моделирования процессов управления;

типовые задачи управления;

методы математического программирования, математической статистики, теории массового обслуживания и др.

В состав ***программного обеспечения*** входят общесистемные и специальные программные продукты, а также ***техническая документация***.

К ***общесистемному программному обеспечению*** относятся комплексы программ, ориентированных на пользователей и предназначенных для решения типовых задач обработки информации. Они служат для расширения функциональных возможностей компьютеров, контроля и управления процессом обработки данных.

***Специальное программное обеспечение*** представляет собой совокупность программ, разработанных при создании конкретной информационной системы. В его состав входят пакеты прикладных программ (ППП), реализующие разработанные модели разной степени адекватности, отражающие функционирование реального объекта.

Техническая документация на разработку программных средств должна содержать описание задач, задание на алгоритмизацию, экономико-математическую модель задачи, контрольные примеры.

### Организационное обеспечение

**Организационное обеспечение** - совокупность методов и средств, регламентирующих взаимодействие работников с техническими средствами и между собой в процессе разработки и эксплуатации информационной системы.

Организационное обеспечение реализует следующие функции:

* анализ существующей системы управления организацией, где будет использоваться ИС, и выявление задач, подлежащих автоматизации;
* подготовку задач к решению на компьютере, включая техническое задание на проектирование ИС и технико-экономическое обоснование ее эффективности;
* разработку управленческих решений по составу и структуре организации, методологии решения задач, направленных на повышение эффективности системы управления.

Организационное обеспечение создается по результатам пред проектного обследования на 1-м этапе построения баз данных, с целями которого вы познакомились при рассмотрении информационного обеспечения.

### Правовое обеспечение

**Правовое обеспечение** - совокупность правовых норм, определяющих создание, юридический статус и функционирование информационных систем, регламентирующих порядок получения, преобразования и использования информации.

Главной целью правового обеспечения является укрепление законности.

В состав правового обеспечения входят законы, указы, постановления государственных органов власти, приказы, инструкции и другие нормативные документы министерств, ведомств, организаций, местных органов власти. В правовом обеспечении можно выделить общую часть, регулирующую функционирование любой информационной системы, и локальную часть, регулирующую функционирование конкретной системы.

Правовое обеспечение этапов разработки информационной системы включает нормативные акты, связанные с договорными отношениями разработчика и заказчика и правовым регулированием отклонений от договора.

Правовое обеспечение этапов функционирования информационной системы включает:

* статус информационной системы;
* права, обязанности и ответственность персонала;
* правовые положения отдельных видов процесса управления;
* порядок создания и использования информации и др.

#### Понятие структурированности задач

При создании или при классификации информационных систем неизбежно возникают проблемы, связанные с формальным - математическим и алгоритмическим описанием решаемых задач. От степени формализации во многом зависят эффективность работы всей системы, а также уровень автоматизации, определяемый степенью участия человека при принятии решения на основе получаемой информации.

Чем точнее математическое описание задачи, тем выше возможности компьютерной обработки данных и тем меньше степень участия человека в процессе ее решения. Это и определяет степень автоматизации задачи.

Различают три *типа задач*, для которых создаются информационные системы: структурированные (формализуемые), неструктурированные (не формализуемые) и частично структурированные.

**Структурированная (формализуемая)** задача - задача, где известны все ее элементы и взаимосвязи между ними.

**Неструктурированная (не формализуемая)** задача - задача, в которой невозможно выделить элементы и установить между ними связи.

В *структурированной* задаче удается выразить ее содержание в форме математической модели, имеющей точный алгоритм решения. Подобные задачи обычно приходится решать многократно, и они носят рутинный характер. Целью использования информационной системы для решения структурированных задач является полная автоматизация их решения, т.е. сведение роли человека к нулю.

Типы информационных систем, используемые для решения частично структурированных задач

Информационные системы, используемые для решения частично структурированных задач, подразделяютсяна два вида ([http://www.stu.ru/inform/glaves/glava3/ - ris\_3\_5](http://www.stu.ru/inform/glaves/glava3/#ris_3_5)Рис. 1.5):

создающие управленческие отчеты и ориентированные главным образом на обработку данных (поиск, сортировку, агрегирование, фильтрацию). Используя сведения, содержащиеся в этих отчетах, управляющийпринимает решение;

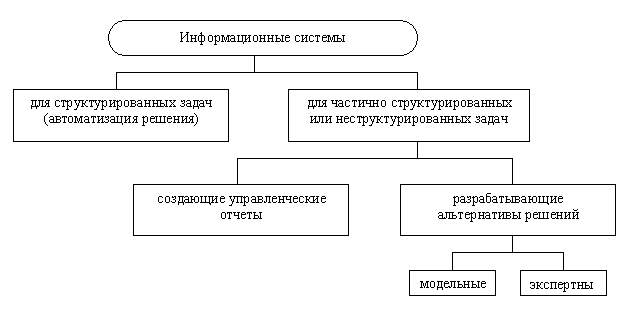


Рис. 1.5. Классификация информационных систем по признаку структурированности решаемых задач

разрабатывающие возможные альтернативы решения. Принятие решения при этом сводится к выбору одной из предложенных альтернатив.

Информационные системы, ***создающие управленческие отчеты***, обеспечивают информационную поддержку пользователя, т.е. предоставляют доступ к информации в базе данных и ее частичную обработку. Процедуры манипулирования данными в информационной системе должны обеспечивать следующие возможности:

* составление комбинаций данных, получаемых из различных источников;
* быстрое добавление или исключение того или иного источника данных и автоматическое переключение источников при поиске данных;
* управление данными с использованием возможностей систем управления базами данных;
* логическую независимость данных этого типа от других баз данных, входящих в подсистему информационного обеспечения;
* автоматическое отслеживание потока информации для наполнения баз данных.

Информационные системы, ***разрабатывающие альтернативы решений***, могут быть модельными и экспертными.

*Модельные* информационные системы предоставляют пользователю математические, статические, финансовые и другие модели, использование которых облегчает выработку и оценку альтернатив решения. Пользователь может получить недостающую ему для принятия решения информацию путем установления диалога с моделью в процессе ее исследования.

Основными функциями модельной информационной системы являются:

* возможность работы в среде типовых математических моделей, включая решение основных задач моделирования типа "как сделать, чтобы?", "что будет, если?", анализ чувствительности и др.;
* достаточно быстрая и адекватная интерпретация результатов моделирования;
* оперативная подготовка и корректировка входных параметров и ограничений модели;
* возможность графического отображения динамики модели;
* возможность объяснения пользователю необходимых шагов формирования и работы модели.

***Экспертные*** информационные системы обеспечивают выработку и оценку возможных альтернатив пользователем за счет создания экспертных систем, связанных с обработкой знаний. Экспертная поддержка принимаемых пользователем решений реализуется на двух уровнях.

Работа первого уровня экспертной поддержки исходит из концепции "типовых управленческих решений", в соответствии, с которой часто возникающие в процессе управления проблемные ситуации можно свести к некоторым однородным классам управленческих решений, т.е. к некоторому типовому набору альтернатив. Для реализации экспертной поддержки на этом уровне создается информационный фонд хранения и анализа типовых альтернатив.

Если возникшая проблемная ситуация не ассоциируется с имеющимися классами типовых альтернатив, в работу должен вступать второй уровень экспертной поддержки управленческих решений. Этот уровень генерирует альтернативы на базе имеющихся в информационном фонде данных, правил преобразования и процедур оценки синтезированных альтернатив.

### Классификация по степени автоматизации

В зависимости от степени автоматизации информационных процессов в системе управления фирмой информационные системы определяются как ручные, автоматические, автоматизированные [http://www.stu.ru/inform/glaves/glava3/ - ris\_3\_9](http://www.stu.ru/inform/glaves/glava3/#ris_3_9).

**Ручные** ИС характеризуются отсутствием современных технических средств переработки информации и выполнением всех операций человеком. Например, о деятельности менеджера в фирме, где отсутствуют компьютеры, можно говорить, что он работает с ручной ИС.

**Автоматические** ИС выполняют все операции по переработке информации без участия человека.

**Автоматизированные** И С предполагают участие в процессе обработки информации и человека, и технических средств, причем главная роль отводится компьютеру. В современном толковании в термин "информационная система" вкладывается обязательно понятие автоматизируемой системы.

Автоматизированные ИС, учитывая их широкое использование в организации процессов управления, имеют различные модификации и могут быть классифицированы, например, по характеру использования информации и по сфере применения.



Рис. 1.6. Классификация информационных систем по разным признакам

Классификация по характеру использования информации

**Информационно-поисковые** системы (см. рис. 1.6) производят ввод, систематизацию, хранение, выдачу информации по запросу пользователя без сложных преобразований данных. Например, информационно-поисковая система в библиотеке, в железнодорожных и авиа кассах продажи билетов.

**Информационно-решающие** системы осуществляют все операции переработки информации по определенному алгоритму. Среди них можно провести классификацию по степени воздействия выработанной результатной информации на процесс принятия решений и выделить два класса: управляющие и советующие.

Управляющие ИС вырабатывают информацию, на основании которой человек принимает решение. Для этих систем характерны тип задач расчетного характера и обработка больших объемов данных. Примером могут служить система оперативного планирования выпуска продукции, система бухгалтерского учета.

Советующие ИС вырабатывают информацию, которая принимается человеком к сведению и не превращается немедленно в серию конкретных действий. Эти системы обладают более высокой степенью интеллекта, так как для них характерна обработка знаний, а не данных.

Классификация по сфере применения

Информационные системы **организационного управления** (см. рис. 1.6) предназначены для автоматизации функций управленческого персонала. Учитывая наиболее широкое применение и разнообразие этого класса систем, часто любые информационные системы понимают именно в данном толковании. К этому классу относятся информационные системы управления как промышленными фирмами, так и непромышленными объектами: гостиницами, банками, торговыми фирмами и др.

Основными функциями подобных систем являются: оперативный контроль и регулирование, оперативный учет и анализ, перспективное и оперативное планирование, бухгалтерский учет, управление сбытом и снабжением и другие экономические и организационные задачи.

**ИС управления технологическими процессами** (ТП) служат для автоматизации функций производственного персонала. Они широко используются при организации для поддержания технологического процесса в металлургической и машиностроительной промышленности.

**ИС автоматизированного проектирования** (САПР) предназначены для автоматизации функций инженеров-проектировщиков, конструкторов, архитекторов, дизайнеров при создании новой техники или технологии. Основными функциями подобных систем являются: инженерные расчеты, создание графической документации (чертежей, схем, планов), создание проектной документации, моделирование проектируемых объектов.

**Интегрированные (корпоративные) И С** используются для автоматизации всех функций фирмы и охватывают весь цикл работ от проектирования до сбыта продукции. Создание таких систем весьма затруднительно, поскольку требует системного подхода с позиций главной цели, например получения прибыли, завоевания рынка сбыта и т.д. Такой подход может привести к существенным изменениям в самой структуре фирмы, на что может решиться не каждый управляющий.

Контрольные вопросы к Лекции 1

1. Что понимают под "системой"?  
2. Приведите примеры различных систем, перечислите их элементы и цели.  
3. Что такое информационная система?  
4. Решение каких задач обеспечивают информационные системы?  
5. В каком направлении шло развитие целей информационных систем?  
6. Какие процессы обеспечивают работу информационной системы?  
7. Какие свойства присущи информационной системе?  
8. Какие результаты можно ожидать от внедрения информационных систем?

Дополнительные контрольные вопросы к лекции 4.

1. Как классифицируются информационные системы по признаку структурированности задач?  
2. Каковы три типа задач, для решения которых создаются ИС?  
3. Что такое "структурированная" ("формализуемая") задача?  
4. Что такое "неструктурированная" ("неформализуемая") задача?  
5. Что такое "частично структурированная" задача?  
6. Чем модельные системы отличаются от экспертных?  
7. Как классифицируются информационные системы по функциональному признаку и уровням управления?  
8. Как классифицируются информационные системы в соответствии с обслуживаемым ими уровнем управления?  
9. Расскажите об ИС операционного уровня.  
10. Какие информационные системы предназначены для обслуживания деятельности специалистов?  
11. Расскажите об ИС офисной автоматизации.  
12. Расскажите об ИС обработки знаний.  
13. Какие ИС предназначены для менеджеров среднего звена (ИС функционального уровня)?  
14. Расскажите об особенностях управленческих ИС.  
15. Расскажите об особенностях ИС поддержки принятия решений?  
16. Каковы основные факторы, влияющие на деятельность организации?  
17. Расскажите о классификации ИС по степени автоматизации.  
18. Расскажите о классификации ИС по характеру использования информации.  
19. Расскажите о классификации ИС по сфере применения.