

ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ

Понятие информационной системы

Под *системой* понимают любой объект, который одновременно рассматривается и как единое целое, и как объединенная в интересах достижения поставленных целей совокупность разнородных элементов. Системы значительно отличаются между собой как по составу, так и по главным целям.

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

Система	Элементы системы	Главная цель системы
Фирма	Люди, оборудование, материалы, здания и др.	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

Информационная система - взаимосвязанная совокупность средств, методов и персонала, используемых для хранения, обработки и выдачи информации в интересах достижения поставленной цели.

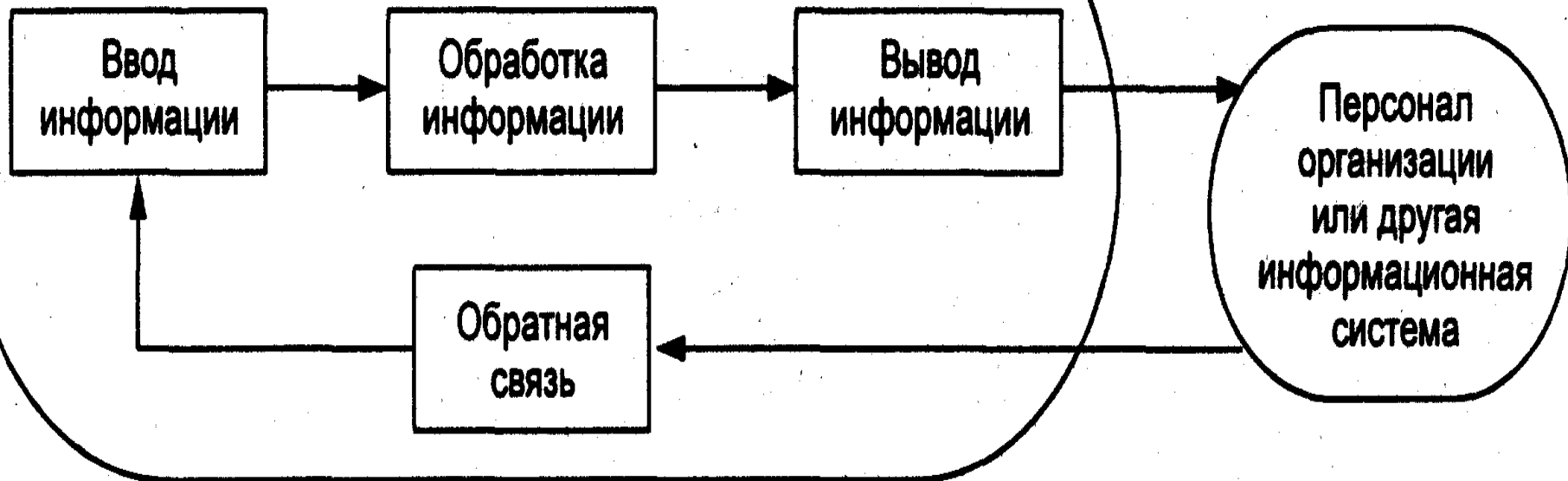
Необходимо понимать разницу между компьютерами и информационными системами. Компьютеры, оснащенные специализированными программными средствами, являются технической базой и инструментом для информационных систем. **Информационная система немыслима без персонала, взаимодействующего с компьютерами и телекоммуникациями.**

Этапы развития информационных систем

Период времени	Концепция использования информации	Вид информационных систем	Цель использования
1950 - 1960 гг	Бумажный поток расчетных документов	Информационные системы обработки расчетных док-тов на электромеханических бухгалтерских машинах	Повышение скорости обработки документов Упрощение процедур 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	Выработка наиболее рационального решения
1980 - 2000 гг	Информация - стратегический ресурс, обеспечивающий конкурентное преимущество	Стратегические информационные системы Автоматизированные офисы	Выживание и процветание фирмы

Процессы в информационной системе

Аппаратная и программная части информационной системы



Процессы, обеспечивающие работу информационной системы любого назначения, условно можно представить в виде схемы (см. рисунок), 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.**

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

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 носители, 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 ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ

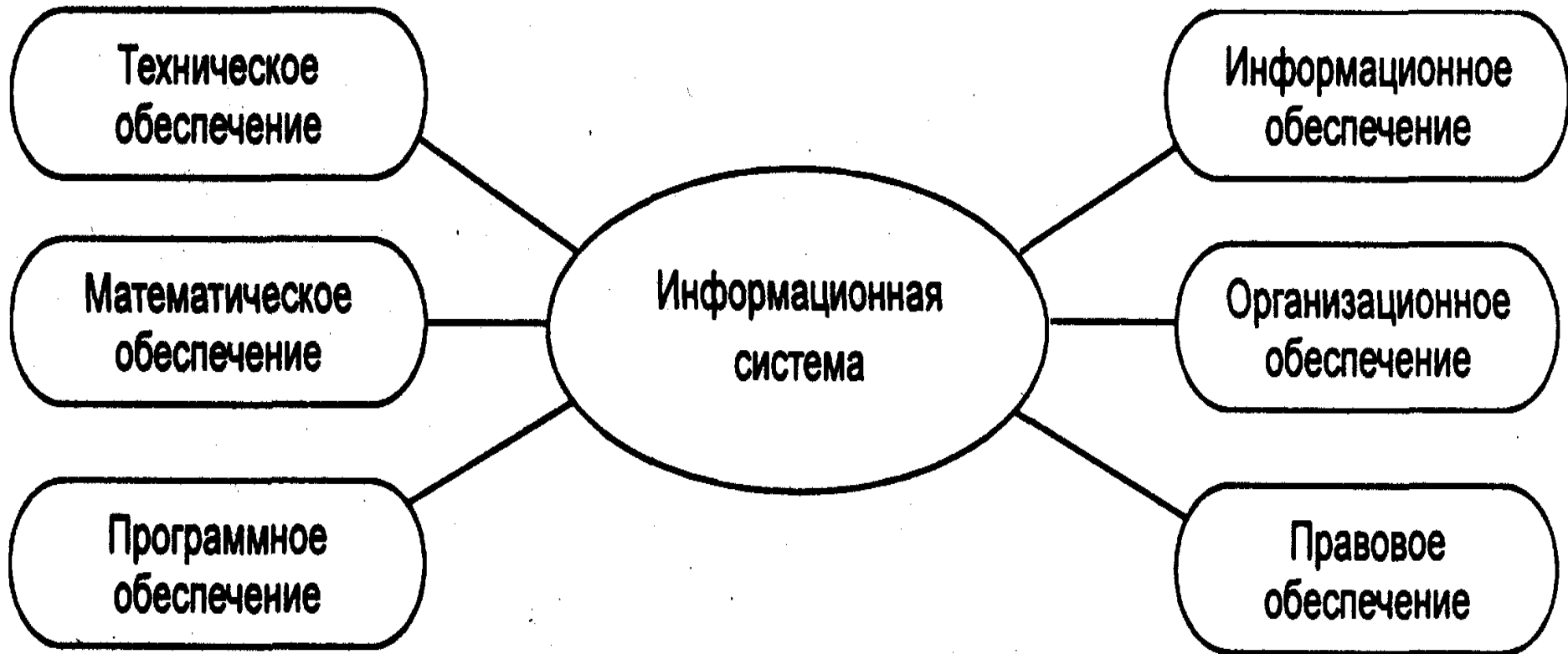
Типы обеспечивающих подсистем

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** (см. рисунок).



Информационное обеспечение

Назначение подсистемы информационного обеспечения состоит в своевременном 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, 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. 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.

Для создания информационного обеспечения необходимо:

- ❖ **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.

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.**

**КЛАССИФИКАЦИЯ
ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ
ПО ПРИЗНАКУ
СТРУКТУРИРОВАННОСТИ ЗАДАЧ**

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 (неформализуемые) и**
- ❖ частично структурированные.**

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

***Неструктурированная (неформализуемая) задача* — задача, в которой невозможно выделить элементы и установить между ними связи.**

В структурированной задаче удастся 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.

Решение неструктурированных задач из-за невозможности создания математического описания и разработки алгоритма связано с большими трудностями. Возможности использования здесь информационной системы невелики. Решение в таких случаях принимается человеком из эвристических соображений на основе своего опыта и, возможно, косвенной информации из разных источников.

В практике работы любой организации существует сравнительно немного полностью структурированных или совершенно неструктурированных задач.

О большинстве задач можно сказать, что известна лишь часть их элементов и связей между ними. Такие задачи называются *частично структурированными*. В этих условиях можно создать информационную систему. Получаемая в ней информация анализируется человеком, который будет играть определяющую роль. Такие информационные системы являются автоматизированными, так как в их функционировании принимает участие человек.

**Типы информационных систем,
используемые для решения частично
структурированных задач**

Информационные системы, используемые для решения частично структурированных задач, подразделяются на два вида (см. рисунок):

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

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

Информационные системы

```
graph TD; A[Информационные системы] --> B[для структурированных задач<br/>(автоматизация решения)]; A --> C[для частично структурированных<br/>или неструктурированных задач]; C --> D[создающие управленческие<br/>отчеты]; C --> E[разрабатывающие<br/>альтернативы решений]; E --> F[модельные]; E --> G[экспертные];
```

для структурированных задач
(автоматизация решения)

для частично структурированных
или неструктурированных задач

создающие управленческие
отчеты

разрабатывающие
альтернативы решений

модельные

экспертные

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 или экспертными.

Модельные информационные системы предоставляют пользователю математические, статистические, 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

Информационные системы

По степени автоматизации

Ручные

Автоматизированные

Автоматические

По сфере применения

Интегрированные

Организационного управления

Управления ТП

САПР

По характеру информации

Информационно-поисковые

Информационно-решающие

Управляющие

Советующие

В зависимости от степени автоматизации информационных процессов в системе управления фирмой информационные системы определяются как ручные, автоматические, автоматизированные (см. рисунок).

***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 ИС 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.

Пример. Роль бухгалтера в информационной системе по расчету заработной платы заключается в задании исходных данных. Информационная система обрабатывает их по заранее известному алгоритму с выдачей результатной информации в виде ведомости, напечатанной на принтере.

Классификация по характеру использования информации

Информационно-поисковые системы производят ввод, систематизацию, хранение, выдачу информации по запросу пользователя без сложных преобразований данных.

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.

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.

Пример. Существуют медицинские информационные системы для постановки диагноза больного и определения предполагаемой процедуры лечения. Врач при работе с подобной системой может принять к сведению полученную информацию, но предложить иное по сравнению с рекомендуемым решение.

Классификация по сфере применения

Информационные системы организационного управления 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 поточных линий, изготовлении микросхем, на сборке, 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) ИС 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.