

# **ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

Лекция 1. Термины и определения.

Доцент каф. АСОИУ Зарайский Сергей  
Александрович

**Цель курса** — освоение студентами теоретических и прикладных основ проектирования и использования информационных систем, с целью автоматизации информационных процессов организационного управления в государственных и коммерческих структурах.

# План

1. Введение.
2. Термины и определения.
3. Информационные революции.
4. Наиболее востребованные направления ИТ.
5. Классификации ИТ.

Материальной и технологической базой развития современного общества стали различного рода системы на базе компьютерной техники и компьютерных сетей, информационные технологии, телекоммуникационные системы.

## ТЕРМИН «ИНФОРМАЦИЯ»

Правовое определение понятия «информация» дано в федеральном законе от 27 июля 2006 года № 149-ФЗ Закон «Об информации, информационных технологиях и защите информации», который определяет и закрепляет права на защиту информации и информационную безопасность граждан и организаций в ЭВМ и в информационных системах, а также вопросы информационной безопасности граждан, организаций, общества и государства. (Статья 2): **«информация — сведения (сообщения, данные) независимо от формы их представления».**

**Информация.** Понятие **информации** является одним из фундаментальных в современной науке вообще и базовым для изучаемой нами информатики. Информацию наряду с веществом и энергией рассматривают в качестве важнейшей **сущности** мира, в котором мы живем. Однако, если задаться целью формально определить понятие «информация», то сделать это будет чрезвычайно сложно. Аналогичными «неопределяемыми» понятиями, например, в математике является «точка» или «прямая».

С середины XX века понятие **информация** является общенаучным понятием, включающим в себя обмен сведениями между людьми, человеком и автоматом, автоматом и автоматом, обмен сигналами в растительном и животном мире, передачу признаков от клетки к клетке.

**Сведения** — это знания, выраженные в сигналах, сообщениях, известиях, уведомлениях и т. д. Каждого человека в мире окружает море информации различных видов.

В зависимости от сферы использования, информация может быть **экономической, технической, генетической**.

Под **экономической информацией** понимается информация, характеризующая **производственные отношения** в обществе. К ней относятся сведения, которые циркулируют в экономической системе, о процессах производства, материальных ресурсах, процессах управления производством, финансовых процессах, а также сведения экономического характера, которыми обмениваются между собой различные системы управления.

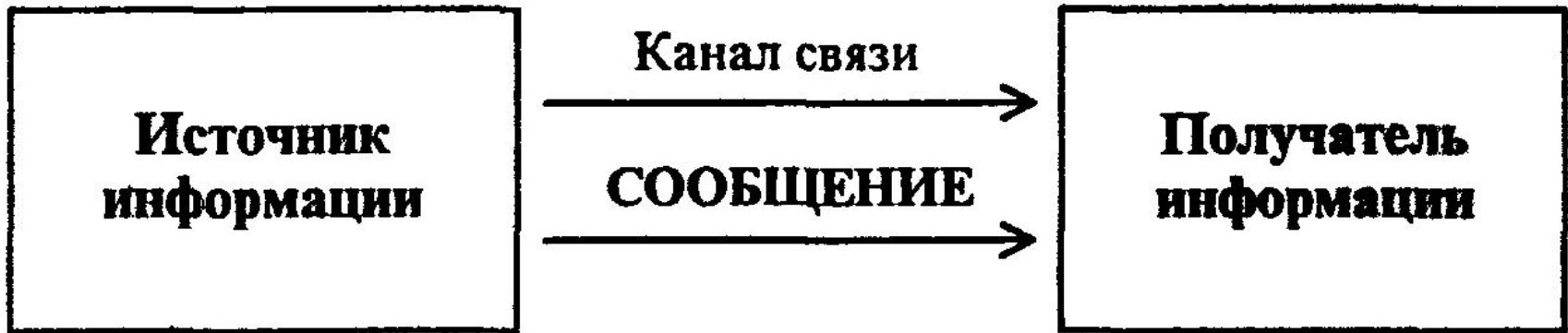


## Для экономической информации характерны

1. многообразии источников и потребителей;
2. нарастающие значительные объемы и большой удельный вес рутинных процедур при их обработке;
3. многократное повторение циклов получения и отправки в установленные временные периоды (декада, месяц, квартал, год);
4. необходимость обеспечения конфиденциальности в использовании отдельных ее частей;
5. чрезвычайная важность в подготовке и принятии деловых решений.

Информация осознана современным обществом как необходимое условие прогресса. Наибольший экономический успех сегодня сопутствует тем предприятиям, которые активно используют современные средства коммуникаций, информационные технологии и их приложения. Новые информационные технологии и связанные с ними прикладные задачи требуют создания новой среды - информационной, а также систем управления информационными ресурсами.

# Модель передачи сообщения



# Система связи



**Сообщение** от источника к получателю передается посредством какой-нибудь среды, являющейся в таком случае «**каналом связи**». Так, при передаче речевого сообщения в качестве такого канала связи можно рассматривать воздух, в котором распространяются звуковые волны, а в случае передачи письменного сообщения (например, текста, распечатанного на принтере) каналом сообщения можно считать лист бумаги, на котором напечатан текст.

Для хранения, передачи информации и представления ее на каком-нибудь материальном носителе (камне, бумаге, магнитной пленке) используется **кодирование с помощью знаков** (символов) и набора знаков – алфавита. Один из видов кодирования – это **шифрование**, то есть кодирование на языке, понятном только получателю сообщения.

Информация всегда связана с **материальным носителем, то есть средой для записи и хранения информации.** В качестве носителей информации используются материальные предметы, волны (например, радиоволны, звуковые и ультразвуковые), различные состояния вещества (например, аморфное или кристаллическое).

Информация передается в виде **сообщений,** определяющих форму и представление передаваемой информации.

Примерами **сообщений** являются музыкальное произведение; телепередача; команды регулятора на перекрестке; текст, распечатанный на принтере; данные, полученные в результате работы составленной вами программы и т.д. При этом предполагается, что имеются «источник информации» и «получатель информации».



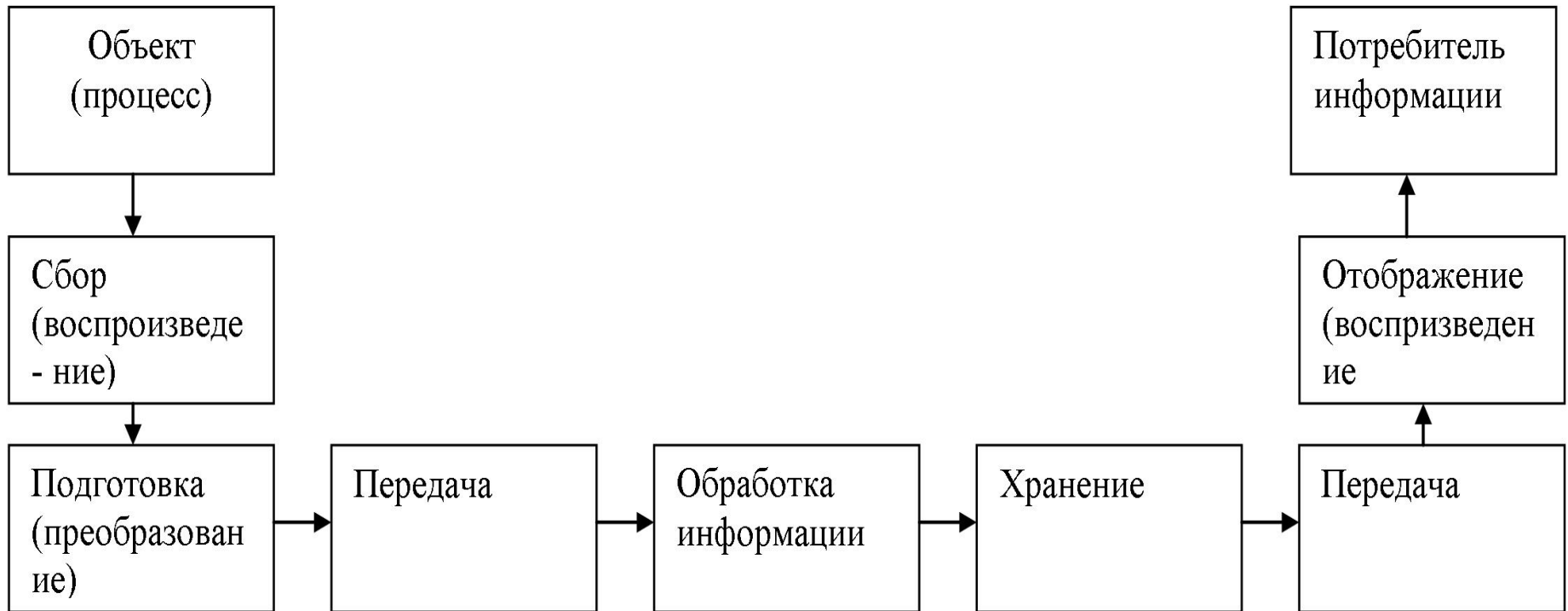
# Сигнал

**Сигнал** – это способ передачи информации. Он представляет собой физический процесс, имеющий информационное значение. Сигнал может быть непрерывным или дискретным. Сигналы, передаваемые в электрической форме (с помощью электромагнитных волн) наиболее выгодны для передачи информации. Они не требуют движущихся механических устройств, медленных и подверженных поломкам. Скорость их передачи приближается к максимально возможной в природе – скорости света. Кроме того, электрические сигналы легко обрабатывать и преобразовывать с помощью быстродействующих электронных устройств.

# Информационные процессы

**Процессы получения, хранения, транспортировки (то есть передачи на расстояние), преобразования и представления информации называют информационными процессами.**

# Информационные процессы



Исследованием методов передачи, хранения и приема информации занимается **теория информации**, инструментами которой служат теория случайных процессов, теория кодирования, математическая статистика, теория вероятностей. Внимание к проблеме передачи и количественной оценки информации было привлечено фундаментальными работами **Н. Винера** и **К. Шеннона** (США), положившими начало теории информации. Значительный вклад в теорию информации внесли отечественные ученые **А.Н. Колмогоров**, **А.А. Харкевич**, **В. А. Котельников**, работы которых хорошо известны специалистам во всем мире.

## **Информация делится:**

В зависимости от сферы использования информация делится на:

- экономическую;**
- техническую;**
- генетическую.**

Виды информации: текстовая, числовая, графическая.

Различают виды информации по способу передачи и восприятия. Информацию, передаваемую видимыми образами и символами, называют визуальной, звуками – аудиальной, ощущениями – тактильной, запахом и вкусом – органолептической, а выдаваемую или воспринимаемую ЭВМ – машинной.

К потокам информации, циркулирующей в ИС, предъявляются следующие требования: **полнота** и **достаточность информации** для реализации функций управления; **своевременность** предоставления информации; обеспечение необходимой степени **достоверности** информации в зависимости от уровня управления; экономичность обработки информации (затраты на обработку данных не должны превышать получаемый эффект); **адаптивность** к изменяющимся информационным потребностям пользователей.

# Свойства информации

**Объективность информации.** Объективный – существующий вне и независимо от человеческого сознания. **Информация – это отражение внешнего объективного мира.** Информация объективна, если она не зависит от методов ее фиксации, чьего-либо мнения, суждения.

Пример. Сообщение «На улице тепло» несет субъективную информацию, а сообщение «На улице 22°C» – объективную, но с точностью, зависящей от погрешности средства измерения.

## **Свойства информации.**

### **Достоверность информации.**

**Достоверность информации.** Информация достоверна, если она отражает истинное положение дел. Объективная информация всегда достоверна, но достоверная информация может быть как объективной, так и субъективной. Достоверная информация помогает принять нам правильное решение. Недостоверной информация может быть по следующим причинам:

- преднамеренное искажение (дезинформация) или непреднамеренное искажение субъективного свойства;
- искажение в результате воздействия помех («испорченный телефон») и недостаточно точных средств ее фиксации.



## **Свойства информации. Полнота информации.**

**Информацию можно назвать полной, если ее достаточно для понимания и принятия решений. Неполная информация может привести к ошибочному выводу или решению.**

**Свойства информации.  
Точность информации.**

**Точность информации** определяется степенью ее близости к реальному состоянию объекта, процесса, явления и т. п.

## **Свойства информации. Актуальность информации .**

**Актуальность информации** – важность для настоящего времени, злободневность, насущность. Только вовремя полученная информация может быть полезна.

## **Свойства информации. Полезность (ценность) информации**

**Полезность (ценность) информации.** Полезность может быть оценена применительно к нуждам конкретных ее потребителей и оценивается по тем задачам, которые можно решить с ее помощью.

# Единицы количества информации: вероятностный и объемный подходы

## Вероятностный подход

Рассмотрим в качестве примера опыт, связанный с бросанием правильной игральной кости, имеющей  $N$  граней. Результаты данного опыта могут быть следующие: выпадение грани с одним из следующих знаков:  $1, 2, \dots, N$ .

Введем в рассмотрение численную величину, измеряющую неопределенность — **энтропию** (обозначим ее  $H$ ). Согласно развитой теории, в случае равновероятного выпадания каждой из граней величины  $N$  и  $H$  связаны между собой **формулой Хартли**

$$H = \log_2 N.$$

Важным при введении какой-либо величины является вопрос о том, что принимать за единицу ее измерения. Очевидно,  $H$  будет равно единице при  $N = 2$ . Иначе говоря, в качестве единицы принимается количество информации, связанное с проведением опыта, состоящего в получении одного из двух равновероятных исходов (примером такого опыта может служить бросание монеты при котором возможны два исхода: «орел», «решка»). Такая единица количества информации называется «бит».

В случае, когда вероятности  $P_i$  результатов опыта (в примере, приведенном выше — бросания игральной кости) неодинаковы, имеет место формула Шеннона .

$$H = - \sum_{i=1}^N P_i * \log_2 P_i$$

В случае равновероятности событий  $P_i = \frac{1}{N}$

формула Шеннона переходит в формулу Хартли.

## **Информация может существовать в виде:**

- текстов, рисунков, чертежей, фотографий;
- световых или звуковых сигналов;
- радиоволн;
- электрических и нервных импульсов;
- магнитных записей;
- жестов и мимики;
- запахов и вкусовых ощущений;
- хромосом, посредством которых передаются по наследству признаки и свойства организмов, и т. д.



## **Что можно делать с информацией**

Создавать, принимать, комбинировать, хранить, передавать, копировать, обрабатывать, искать, воспринимать, формализовать, делить на части, измерять, использовать, распространять, упрощать, разрушать, запоминать, преобразовывать, собирать и т. д.

## Термин «Данные» (от лат. data)

**Данные** (от лат. data) - это представление фактов и идей в формализованном виде, пригодном для передачи и обработки в некотором информационном процессе. Данные - это выделенная (из системы, благодаря обособленности существования носителя) информация.

## Термин «Знание»

**Знание** - в философском смысле: понимание осознанного чувства; в широком смысле: совокупность понятий, теоретических построений и представлений, адекватно отражающих объективные закономерности реального мира.

**Знание** - проверенный практикой результат познания действительности, адекватное её отражение в сознании человека. Знание противоположно незнанию, то есть отсутствию проверенной информации о чем-либо.

## Характеристики информации

1. информация **достоверна**, если она не искажает истинного положения дел во внешней и внутренней бизнес-средах;
2. информация **полна**, если она достаточна для понимания ситуации и принятия решения пользователем;
3. качество информации, ее **ценность** состоит в мере расширения полезной совокупности сведений и смысловых связей между ними, которыми располагает пользователь или система (**ценность одной и той же информации относительна** - она зависит от конкретного временного периода, конкретной ситуации и конкретного пользователя);
4. информация **адекватна**, если уровень соответствия информационного образа реальному объекту, процессу, системе адекватен заданному.

## Термин «Информационные объекты»

Предметы, процессы, явления материального или нематериального свойства, рассматриваемые с точки зрения их информационных свойств, называются **информационными объектами**.

## **Термин «Информационные ресурсы»**

**Информационные ресурсы** - по законодательству РФ - отдельные документы и отдельные массивы документов, документы и массивы документов в информационных системах: библиотеках, архивах, фондах, банках данных, других видах информационных систем.

# Термин «Информатика»

**Термин «информатика» (computer science) обозначает совокупность научных направлений, изучающих информацию, информационные процессы в природе, обществе, технике, формализацию и моделирование как методы познания, способы представления, накопления, обработки и передачи информации с помощью технических средств. Информатика стала развиваться с середины нашего столетия, когда появились специальные устройства — компьютеры, ориентированные на хранение и преобразование информации, и произошла компьютерная революция.**

# ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ИНФОРМАТИКИ

В информатике можно выделить следующие основные направления:

- теоретическая информатика;
- программирование;
- искусственный интеллект;
- информационные системы;
- вычислительная техника;
- информатика в обществе;
- информатика в природе.



**Информатика** - отнюдь не только «чистая наука». У нее, безусловно, имеется научное ядро, но важная особенность информатики - широчайшие приложения, охватывающие почти все виды человеческой деятельности: производство, управление, науку, образование, проектные разработки, торговлю, финансовую сферу, медицину, криминалистику, охрану окружающей среды и др. И, может быть, главное из них - совершенствование социального управления на основе новых информационных технологий.

Как наука, информатика изучает общие закономерности, свойственные информационным процессам (в самом широком смысле этого понятия). Когда разрабатываются новые носители информации, каналы связи, приемы кодирования, визуального отображения информации и многое другое, конкретная природа этой информации почти не имеет значения. Для разработчика системы управления базами данных (СУБД) важны общие принципы организации и эффективность поиска данных, а не то, какие конкретно данные будут затем заложены в базу многочисленными пользователями. Эти общие закономерности есть предмет информатики как науки.

# Термин «информационные технологии»

ИТ по Федеральному закону РФ от 27 июля 2006 г. N 149-ФЗ «Об информации, информационных технологиях и о защите информации»:

**Информационные технологии (ИТ)** - процессы, методы поиска, сбора, хранения, обработки, предоставления, распространения информации и способы осуществления таких процессов и методов.

**ИТ — это совокупность методов, производственных процессов и программно-технических средств, объединенных в технологическую цепочку, обеспечивающую сбор, хранение, обработку, вывод и распространение информации для снижения трудоемкости процессов использования информационных ресурсов, повышения их, надежности и оперативности.**

**ИТ – совокупность методов сбора, передачи, преобразования, обработки и отображения информации с целью принятия управленческих решений.**

**ИТ** включают в себя методы преобразования информации по заданному свойству в заданном направлении, что реализуется соответствующими средствами, называемыми инструментальными. Также они включают в себя необходимый технический комплекс и соответствующее программное обеспечение, образуя сложные программно-аппаратные компьютерные системы с разнообразными функциями и возможностями поддержки управленческой деятельности.

**ИТ** являются инструментальными средствами информатики.

Часто под **информационными технологиями** понимают технические и программные средства реализации информационных процессов.

## ИТ по ЮНЕСКО

**Информационная технология** согласно определению, принятому ЮНЕСКО, — это комплекс взаимосвязанных научных, технологических, инженерных дисциплин, изучающих методы эффективной организации труда людей, занятых обработкой и хранением информации, вычислительную технику и методы организации и взаимодействия с людьми и производственным оборудованием, их практические приложения, а также связанные со всем этим социальные, экономические и культурные проблемы.

## Основные свойства ИТ

1. Целесообразность.
2. наличие компонентов и структуры,
3. взаимодействие с внешней средой,
4. целостность,
5. развитие во времени.



# **Свойства ИТ.**

## **1. Целесообразность.**

**Целесообразность — главная цель реализации ИТ состоит в повышении эффективности производства на базе использования современных ЭВМ, распределенной переработке информации, распределенных баз данных, различных информационных вычислительных сетей (ИВС) путем обеспечения циркуляции и переработки информации.**

# Свойства ИТ.

## 2. Компоненты и структура

- 1. функциональные компоненты** — это конкретное содержание процессов циркуляции и переработки информации;
- 2. структура информационной технологии** — это внутренняя организация, представляющая собой взаимосвязи образующих ее компонентов, объединенных в две большие группы: **опорную технологию** и **базу знаний**.

**Модели предметной области** — совокупность описаний, обеспечивающих взаимопонимание между пользователями: специалистами предприятия и разработчиками.

**Опорная технология** — совокупность аппаратных средств автоматизации, системного и инструментального программного обеспечения, на основе которых реализуются подсистемы хранения и переработки информации.

**База знаний** — семантическая модель, **описывающая предметную область** и позволяющая отвечать на такие вопросы из этой предметной области, ответы на которые в явном виде не присутствуют в базе. База знаний является основным компонентом интеллектуальных и экспертных систем.

**Информационная технология называется базовой**, если она ориентирована на определенную область применения.

## **Системные и инструментальные средства:**

1. аппаратные средства;
2. системное ПО (ОС, СУБД);
3. инструментальное ПО (алгоритмические языки, системы программирования, языки спецификаций, технология программирования);
4. комплектация узлов хранения и переработки информации.

Результатом технологических описаний является совокупность реализуемых в системе информационно-технологических процессов.

## **Свойства ИТ**

### **3. Взаимодействие с внешней средой**

**Взаимодействие с внешней средой** — взаимодействие информационной технологии с объектами управления, взаимодействующими предприятиями и системами, наукой, промышленностью программных и технических средств автоматизации.

## **Свойства ИТ.**

### **5. Реализация во времени**

**Реализация во времени** — обеспечение динамичности развития информационной технологии, ее модификация, изменение структуры, включение новых компонентов.

# **Информационные революции и информационные технологии**

## **Информационные революции**

В истории развития цивилизации произошло несколько **информационных революций** — преобразований общественных отношений из-за кардинальных изменений в сфере обработки информации. Следствием подобных преобразований являлось приобретение человеческим обществом нового качества.

**Первая революция** связана с изобретением письменности, что привело к гигантскому качественному и количественному скачку. Появилась возможность передачи знаний от поколения к поколению.



**Вторая** (середина XVI в.) вызвана изобретением книгопечатания, которое радикально изменило индустриальное общество, культуру, организацию деятельности.

**Третья** (конец XIX в.) обусловлена изобретением электричества, благодаря которому появились телеграф, телефон, радио, позволяющие оперативно передавать и накапливать информацию в любом объеме.

**Четвертая** (70-е гг. XX в.) связана с изобретением микропроцессорной технологии и появлением персонального компьютера. На микропроцессорах и интегральных схемах создаются компьютеры, компьютерные сети, системы передачи данных (информационные коммуникации). Этот период характеризуют три фундаментальные инновации:

- переход от механических и электрических средств преобразования информации к электронным;
- миниатюризация всех узлов, устройств, приборов, машин;
- создание программно-управляемых устройств и процессов.

Последняя информационная революция выдвигает на передний план новую отрасль — **информационную индустрию**, связанную с производством технических средств, методов, технологий для производства новых знаний. Важнейшая составляющая информационной индустрии — **информационная технология**.

# **Информационные технологии: этапы развития информационных технологий по видам инструментария технологии**

1 этап (до второй половины XIX в.) — **"ручная" информационная технология**, инструментарий которой составляли: перо, чернильница, книга. Коммуникации осуществлялись ручным способом путем переправки через почту писем, пакетов, депеш. **Основная цель технологии — представление информации в нужной форме.**

2 этап (с конца XIX в.) — **"механическая" технология**, инструментарий которой составляли: пишущая машинка, телефон, диктофон, оснащенная более совершенными средствами доставки почта. **Основная цель технологии — представление информации в нужной форме более удобными средствами.**

3 этап (40 - 60-е гг.) — "электрическая" технология, инструментарий которой составляли: большие ЭВМ и соответствующее программное обеспечение, электрические пишущие машинки, копировальные аппараты, портативные диктофоны. **Изменяется цель технологии — акцент начинает перемещаться с формы представления информации на формирование ее содержания.**

**Может ли машина мыслить?**

## Может ли машина мыслить?

"Действия пчелы, строящей соты, или паука, плетущего паутину могут напоминать действия человека, но **самый плохой архитектор отличается от лучшей пчелы, и самый плохой ткач от паука тем, что еще до начала работы они создали образ будущего продукта в своем сознании"**.

К. Маркс

**Окончательной моделью кошки может быть только другая кошка, рождена ли она еще от одной кошки или же синтезирована в лаборатории.**

Винер Н.

Любая модель... есть иллюзия, которую личность воспринимает как реальность, оживляя ее своим воображением.

К. Кастанеда, "Отдельная реальность"



4 этап (с начала 70-х гг.) — "электронная" технология, инструментарием которой становятся большие ЭВМ и создаваемые на их базе автоматизированные системы управления (АСУ) и информационно-поисковые системы (ИПС), оснащенные широким спектром базовых и специализированных программных комплексов. Акцент смещается в сторону **формирования более содержательной информации.**

5 этап (с середины 80-х гг.) — **"компьютерная" технология**, основным инструментарием которой является персональный компьютер с широким спектром стандартных программных продуктов разного назначения. На этом этапе происходит процесс персонализации АСУ (создание систем поддержки принятия решения для разных специалистов). В связи с переходом на микропроцессорную технологию существенным изменениям подвергается бытовая техника, приборы связи и коммуникации, оргтехника. Начинают широко развиваться компьютерные сети (локальные и глобальные).

**Материальной и технологической базой развития современного общества стали различного рода системы на базе компьютерной техники и компьютерных сетей, информационные технологии, телекоммуникационные системы.**

## **Понятие базовой ИТ**

**Базовая ИТ** должна задавать модели, методы и средства решения задач. Она создается на основе базовых аппаратно-программных средств. Базовая технология должна быть подчинена основной цели — решению функциональных задач в той области, где она используется. В экономике это задачи управления. **К базовым ИТ относятся мультимедиа технологии, геоинформационные, технологии защиты информации, CASE-технологии, телекоммуникационные, технологии искусственного интеллекта.**

## Понятие базовой ИТ. Продолжение.

### *Концептуальный уровень*

**1. Концептуальный уровень задает идеологию автоматизированного решения задач.** Начальным этапом является **постановка задачи**. Следующим этапом является формализация решения задачи, то есть разрабатывается математическая модель или же подбирается из известных моделей. Затем следует алгоритмизация решения. В алгоритме выделяются как самостоятельные блоки, так и операторы. Реализация алгоритмов на основе конкретных вычислительных средств – программирование экономической задачи. Затем идет реализация процедур – операций.

## Понятие базовой ИТ. *Логический уровень.*

2. *Логический уровень.* На этом уровне цель базовой информационной технологии – **построение модели решаемой задачи и ее реализация** на основе организации взаимодействия информационных процессов.

## **Понятие базовой ИТ.**

### **3. *Физический уровень***

*Физический уровень* определяет возможность реализации информационной технологии на типовых программно-аппаратных средствах. Он включает в себя подсистемы накопления, обмена, обработки, управления данными, а также систему формализации знаний, с которой взаимодействуют проектировщик и пользователь.

Информационная технология базируется и зависит от технического, программного, информационного, методического и организационного обеспечения.

## **Понятие прикладных ИТ**

В состав прикладных ИТ включены ИТ организационного управления, автоматизированного проектирования, ИТ в промышленности и экономике, в образовании.



# Экономические цели информатизации

Экономические цели информатизации состоят в получении, обработке и применении информационного ресурса для повышения эффективности использования всех видов ресурсов: трудовых, материальных, энергетических, финансовых, производственных.

**ИТ предназначены для снижения трудоемкости процессов использования информационных ресурсов**

**Федеральный закон Российской Федерации от 27 июля 2006 г. N 149-ФЗ Об информации, информационных технологиях и о защите информации**

**информационные технологии (ИТ)** - процессы, методы поиска, сбора, хранения, обработки, предоставления, распространения информации и способы осуществления таких процессов и методов;

**информационная система** - совокупность содержащейся в базах данных информации и обеспечивающих ее обработку информационных технологий и технических средств;

**информационно-телекоммуникационная сеть** - технологическая система, предназначенная для передачи по линиям связи информации, доступ к которой осуществляется с использованием средств вычислительной техники;

**Документированная информация** - зафиксированная на материальном носителе путем документирования информация с реквизитами, позволяющими определить такую информацию или в установленных законодательством Российской Федерации случаях ее материальный носитель.

**Информационные ресурсы** - по законодательству РФ - отдельные документы и отдельные массивы документов, документы и массивы документов в информационных системах: библиотеках, архивах, фондах, банках данных, других видах информационных систем.

## **Цель компьютеризированных информационных технологий**

**Цель компьютеризированных информационных технологий** заключается в создании из информационного ресурса качественного информационного продукта, удовлетворяющего требованиям пользователя (т.е. информационный продукт, кроме того, что должен удовлетворять поставленным требованиям, должен также и отвечать существующим стандартам).

## **ИТ как составная часть информатики**

ИТ составной частью научного направления «Информатика» и базируются на ее достижениях. Информатизация как процесс перехода к информационному обществу сопровождается возникновением новых и интенсивным развитием существующих информационных технологий. **Информация превращается в коммерческий ресурс, способствуя получению прибыли при внедрении ИТ во многие сферы человеческой деятельности. Возникают информационная экономика, новая информационная инфраструктура промышленности и социальной сферы, формируется информационная культура.**

## Опыт внедрения информационных технологий

В настоящее время высшее образование США называют 100-миллиардным бизнесом, составляющим 2,7% валового национального продукта. Являясь одним из крупнейших экспортеров образовательных технологий, американцы ежегодно получают в казну 7 млрд дол. В 2000 г. в США обучались 454 тыс. иностранных студентов, из которых 57% представляли Азию и лишь 15% - Европу. Эти результаты достигнуты в основном за счет широкого применения информационных технологий.

Информационный ресурс приобретает коммерческий характер. Получает развитие новый вид услуг - информационный. Однако для большинства стран, в том числе и для России, пока характерно преобладание числа телекоммуникационных услуг над информационными.

Если в 2000 г. число пользователей Интернета составляло 2,5 млн человек, то в 2010 г. оно возросло до 26,1 млн. Таким образом видно, что телекоммуникационные услуги уже органично вписались в жизнь современного человека.

# **ВНЕДРЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ТРЕБУЕТ:**

знания базовых информационных процессов, структуры, моделей, методов и средств базовых и прикладных информационных технологий, методики создания, проектирования и сопровождения систем на базе ИТ;

умения применять ИТ при решении функциональных задач в различных предметных областях, а также при разработке и проектировании информационных систем;

получения представления об областях применения ИТ и их перспективах в условиях перехода к информационному обществу.



# Методы ИТ

**Методами информационных технологий** являются обработка и передача данных.

## Средства информационных технологий:

1. математические;
2. программные (записываются на определенном машинном языке);
3. информационные;
4. технические;
5. другие (осуществляются определенной системой, в состав которой входят и люди - администраторы).

## **Можно выделить три вида информационных технологий:**

1. глобальные;
2. базовые;
3. конкретные.

**Глобальная технология** включает модели, методы и средства, формализующие и позволяющие использовать информационные ресурсы общества.

**Базовая технология** – технология, которая предназначена для определенной области применения (производство благ и услуг, обучение, управление, научные исследования и т.д.).

**Конкретные технологии** – технологии, которые используют при решении конкретных задач пользователей (решение задач учета ресурсов предприятия, задача планирования предприятия, планирования действий и т.д.).

Однако необходимо отметить, что деление информационных технологий на глобальные, базовые и конкретные относительно. Например, если рассматривать Internet как информационную технологию, то ее можно отнести как к глобальной, так и к базовой (осуществляет обучение) или к конкретной технологии.

## **Автоматизированная информационная технология**

**Автоматизированная информационная технология** – это целостная техническая система, обеспечивающая целенаправленное создание, передачу, хранение и отображение информационного продукта (данных, идей, знаний как высшей формы деятельности) с наименьшими затратами и в соответствии с закономерностями той социальной среды, где развивается данная информационная технология.

# Новые информационных технологий

**Новыми информационными технологиями** называют компьютерные технологии, отвечающие следующим требованиям:

1. имеющийся дружественный интерфейс работы пользователя;
2. использование телекоммуникационных средств (здесь предполагается, что компьютер имеет выход в сеть: локальную, корпоративную, глобальную). Техническими средствами являются периферийные (наличие сверх быстрых сканеров, цветных принтеров и т.д.).
3. обладание интеллектуальными возможностями.

К новым технологиям можно отнести автоматизированные банки данных.

## Реализации ИТ

АСУ - автоматизированные системы управления - комплекс технических и программных средств, которые во взаимодействии с человеком организуют управление объектами в производстве или общественной сфере. Например, в образовании используются системы АСУ-ВУЗ.



АСУТП - автоматизированные системы управления технологическими процессами. Например, такая система управляет работой станка с числовым программным управлением (ЧПУ), процессом запуска космического аппарата и т.д.

АСНИ - автоматизированная система научных исследований - программно-аппаратный комплекс, в котором научные приборы сопряжены с компьютером, вводят в него данные измерений автоматически, а компьютер производит обработку этих данных и представление их в наиболее удобной для исследователя форме.

АОС - автоматизированная обучающая система. Есть системы, помогающие учащимся осваивать новый материал, производящие контроль знаний, помогающие преподавателям готовить учебные материалы и т.д.

САПР-система автоматизированного проектирования - программно-аппаратный комплекс, который во взаимодействии с человеком (конструктором, инженером-проектировщиком, архитектором и т.д.) позволяет максимально эффективно проектировать механизмы, здания, узлы сложных агрегатов и др.

Можно упомянуть также диагностические системы в медицине, системы организации продажи билетов, системы ведения бухгалтерско-финансовой деятельности, системы обеспечения редакционно-издательской деятельности - спектр применения информационных технологий чрезвычайно широк.

## **Составляющие информационных технологий**

Информационная технология базируется и зависит от технического, программного, информационного, методического и организационного обеспечения.

## **Техническое обеспечение**

**Техническое обеспечение** - это сервера, персональные компьютеры, оргтехника, линии связи, оборудование сетей. Вид информационной технологии, зависящий от технической оснащенности (ручной, автоматизированный, удаленный) влияет на сбор, обработку и передачу информации.

## **Программное обеспечение**

**Программное обеспечение**, находящееся в прямой зависимости от технического и информационного обеспечения, реализует функции накопления, обработки, анализа, хранения, интерфейса с компьютером.

# **Информационное обеспечение**

**Информационное обеспечение** - совокупность данных, представленных в определенной форме для компьютерной обработки.

## **Организационное и методическое**

**Организационное и методическое обеспечение** представляют собой комплекс мероприятий, направленных на функционирование компьютера и программного обеспечения для получения искомого результата.



## **Основными свойствами ИТ являются:**

1. целесообразность;
2. наличие компонентов и структуры;
3. взаимодействие с внешней средой;
4. целостность;
5. развитие во времени.

**Основными свойствами ИТ являются.**

## **2. Целесообразность ИТ.**

**Целесообразность** - главная цель реализации ИТ состоит в **повышении эффективности производства на базе использования современных ЭВМ, распределенной переработке информации, распределенных баз данных, различных информационных вычислительных сетей (ИВС) путем обеспечения циркуляции и переработки информации.**

**Основными свойствами ИТ являются.**

## **2. Компоненты и структура ИТ.**

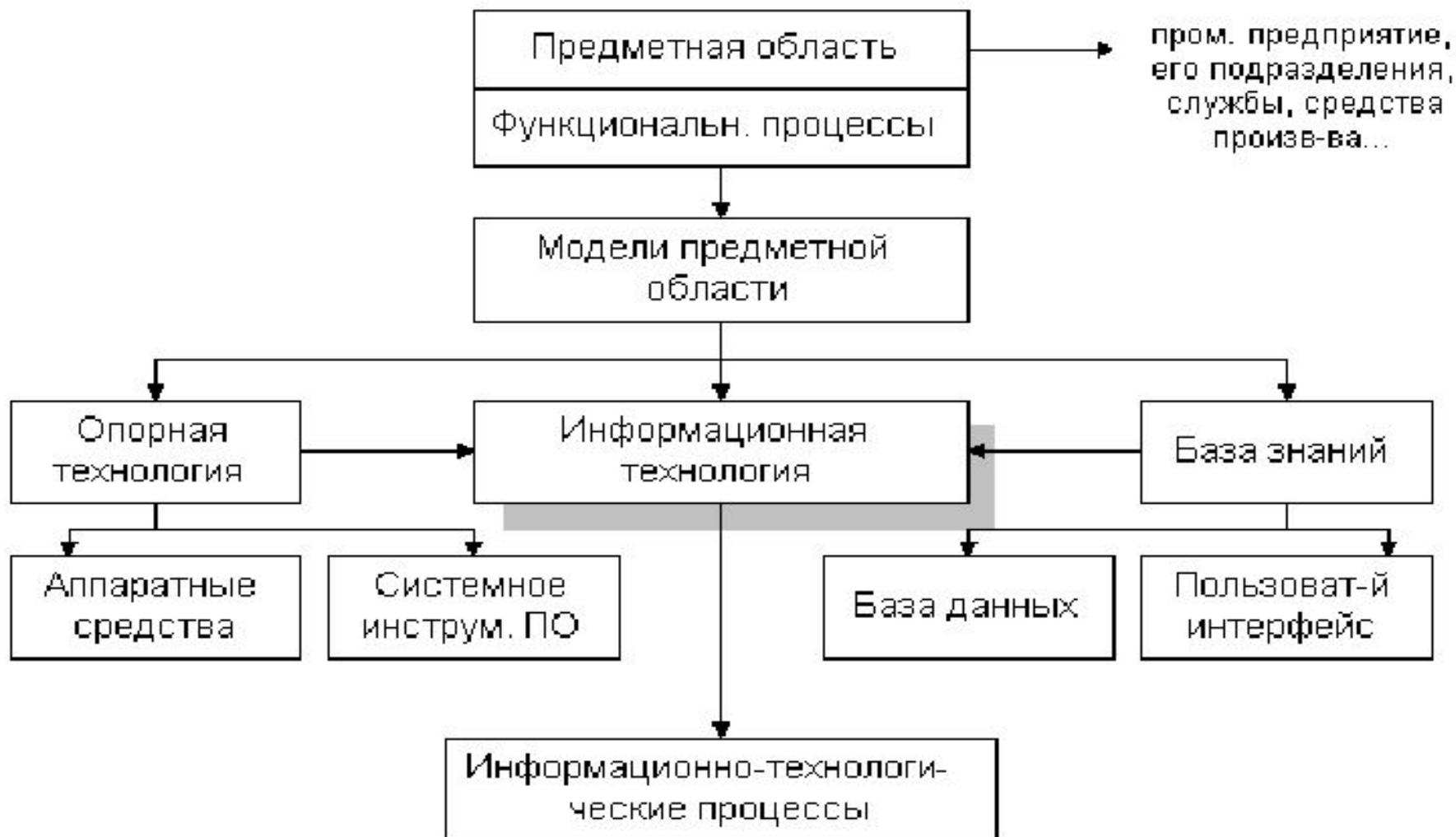
- функциональные компоненты - это конкретное содержание процессов циркуляции и переработки информации;
- структура информационной технологии:

**Структура информационной технологии** - это внутренняя организация, представляющая собой взаимосвязи образующих ее компонентов, объединенных в две большие группы: опорную технологию и базу знаний.

**Модели предметной области** - совокупность описаний, обеспечивающие взаимопонимание между пользователями: специалистами предприятия и разработчиками.

**Опорная технология** - совокупность аппаратных средств автоматизации, системного и инструментального программного обеспечения, на основе которых реализуются подсистемы хранения и переработки информации.

# Структура информационной технологии



**База знаний** представляет собой совокупность знаний, хранящихся в памяти ЭВМ. Базы знаний можно разделить на интенциональную (т.е. знания о чем-то "вообще") и экстенциональную, (т.е. знания о чем-то "конкретно"). В интенциональной базе хранятся оболочки, а в экстенциональной хранятся оболочки с запоминанием, которые носят название **баз данных**. Иными словами, база знаний представляет отображение предметной области. Она включает в себя базу данных (директивная информация - плановые задания, научно-техническая информация, учетно-производственная информация, вспомогательная информация, отражающие режимы работы подразделений предприятий).

**Основными свойствами ИТ являются.**  
**3. Взаимодействие с внешней средой.**

**Взаимодействие с внешней средой** - взаимодействие информационной технологии с объектами управления, взаимодействующими предприятиями и системами, наукой, промышленностью программных и технических средств автоматизации.

# Свойства ИТ.

## 4. Целостность

**Целостность** - информационная технология является целостной системой, способной решать задачи, не свойственные ни одному из ее компонентов.



# **Свойства ИТ.**

## **5.Реализация во времени**

**Реализация во времени** - обеспечение динамичности развития информационной технологии, ее модификация, изменение структуры, включение новых компонентов.

КОНЕЦ РАЗДЕЛА

# **Информационная система, ИС (Information System - IS)**

Информационная система, ИС (Information System - IS) - система, предназначенная для реализации и ведения информационной модели какой-либо области человеческой деятельности. Эта система должна обеспечивать следующие средства для протекания информационных процессов:

1. сбор информации,
2. преобразование и обработка,
3. анализ,
4. хранение и защита,
5. передача для использования.

В Федеральной целевой программе «**Электронная Россия**» констатируется, что широкое применение информационных и коммуникационных технологий является глобальной тенденцией мирового развития и научно-технической революции последних десятилетий. В программе ставится задача широкого применения информационных и коммуникационных технологий для повышения конкурентоспособности экономики, расширения возможностей ее интеграции в мировую систему хозяйства, повышения эффективности государственного управления и местного самоуправления.

Ставятся задачи реализации проектов по переходу к электронному документообороту в органах государственной власти и органах местного самоуправления, развитию телекоммуникационной инфраструктуры и подключению к компьютерным сетям органов государственной власти, органов местного самоуправления и бюджетных организаций, развитию системы электронной торговли и поддержки рынка товаров (услуг), развитию системы подготовки специалистов для сферы информационных и коммуникационных технологий и квалифицированных пользователей.

Реализация стратегической цели – вывод России из кризиса, достижение высоких экономических результатов, достижение роли полноправного партнера в мировой экономической системе в значительной степени зависит уровня подготовки специалистов в области информатики, от того, каковы будут масштабы использования информационных технологий во всех сферах деятельности, а также от того, какую роль будут играть эти технологии в повышении эффективности общественного труда. Для решения таких задач встает проблема качественного повышения уровня подготовки специалистов в области информационных технологий (ИТ).

## Вопросы для самопроверки:

1. Что означают термины: информация, информационные технологии, информационные ресурсы, информационные системы?
2. Какие информационные революции принято выделять в истории цивилизации?
3. Объясните понятие «информатика».
4. В чем смысл информатизации общества?
5. Дайте описание этапов развития информационных технологий.

# ТРИ АСПЕКТА РАССМОТРЕНИЯ ИНФОРМАЦИИ

- 1. Прагматический аспект** связан с возможностью достижения поставленной цели с использованием получаемой информации. Этот аспект информации влияет на поведение потребителя. Если информация была эффективной, то поведение потребителя меняется в желаемом направлении, т.е. информация имеет прагматическое содержание. Таким образом, этот аспект характеризует поведенческую сторону проблемы.
- 2. Семантический аспект** позволяет оценить смысл передаваемой информации и определяется семантическими связями между словами или другими смысловыми элементами языка.



**3. Синтаксический аспект информации связан со способом ее представления. В зависимости от реального процесса, в котором участвует информация (осуществляется ее сбор, передача, преобразование, отражение, представление, ввод или вывод), она представляется в виде специальных знаков, символов.**

# ВИДЫ ИЕРАРХИИ ИНФОРМАЦИИ

Важным аспектом информации является ее главенствующая роль в процессе управления. Круг объектов управления чрезвычайно широк и разнообразен: экономика, территория, социальная сфера, производство, научный эксперимент, образование и др.

# ВРЕМЕННАЯ ИЕРАРХИЯ

**1. Временная иерархия.** Признаком деления здесь является интервал времени от момента поступления информации о состоянии объекта управления до момента выдачи управляющего воздействия. Чем больше интервал, тем выше уровень (ранг) элемента. Управление может осуществляться в реальном времени с интервалом, равным суткам, декаде, месяцу, кварталу и т.д. Причем управляющий интервал выбирается не произвольно, а исходя из критериев, определяющих устойчивость и эффективность функционирования всей системы.

На первом уровне хранится и обрабатывается повторяющаяся, часто обновляющаяся информация, необходимая для повседневной деятельности, т.е. для оперативного управления.

**2. Пространственная иерархия.** Признаком деления здесь является площадь, занимаемая объектом управления. Чем больше площадь объекта, тем выше его ранг. Данный признак является субъективным, так как не всегда площадь, занимаемая объектом, соответствует ее значимости, и ее можно использовать в случае аналогичности параметров элементов одного уровня.

Данный уровень включает информацию более обобщенного характера, чем оперативная, и используется не так часто.

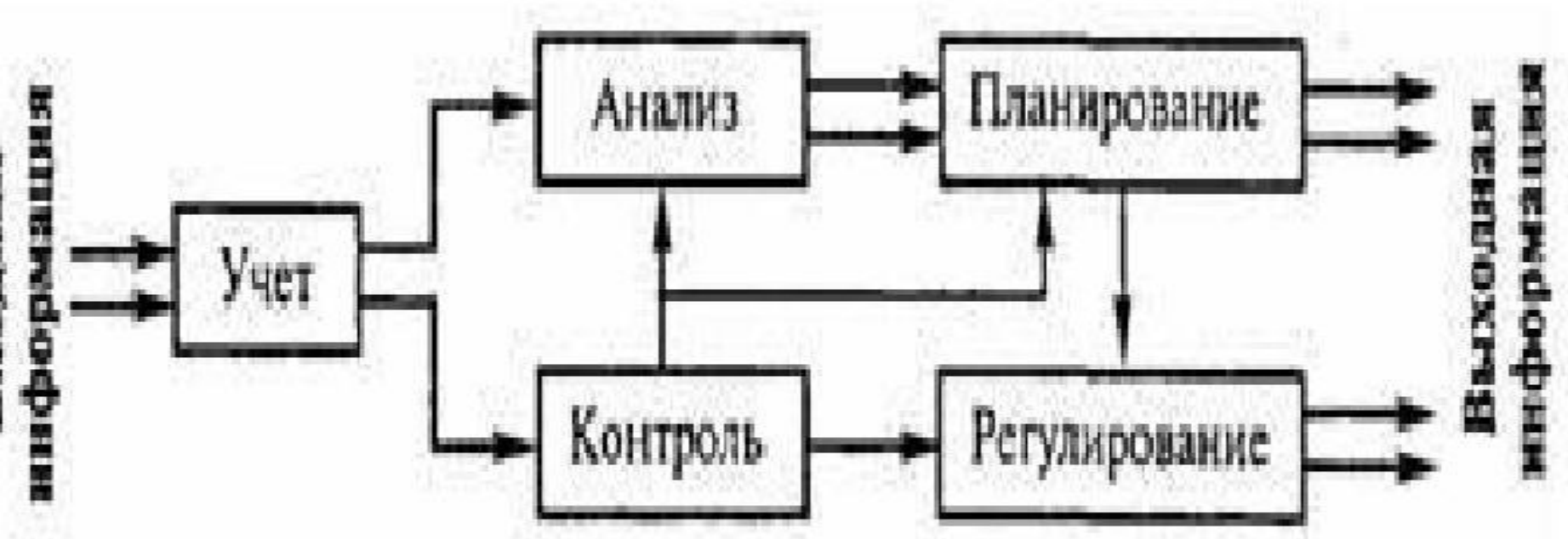
**3. Функциональная иерархия.** В ее основе лежит функциональная зависимость (подчиненность) элементов системы. Такое разделение также является субъективным, так как в этом случае трудно выделить границы между элементами системы.

Информация группируется по функциональным областям и применяется для поддержки принятия решения по управлению производством.

**4. Ситуационная иерархия.** Деление на уровни в данном случае осуществляется в зависимости от эффекта, вызываемого той или иной ситуацией, например, от ущерба, возникающего в результате аварии или выхода из строя оборудования.

**5. Ситуационная иерархия.** Деление на уровни в данном случае осуществляется в зависимости от эффекта, вызываемого той или иной ситуацией, например, от ущерба, возникающего в результате аварии или выхода из строя оборудования.

# ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ МОДЕЛЬ ПРОЦЕССА УПРАВЛЕНИЯ



Учет информации об объекте управления состоит в регистрации, классификации и идентификации. На основе разнообразных математических моделей, описывающих реальное и требуемое состояние объекта, и критериев оптимальности анализируют информацию о состоянии объекта управления. Окончательная модель прогнозируемого состояния объекта управления формируется в виде плана.

Возникающие за счет внешних воздействий отклонения от плана корректируют путем сравнения учетной и плановой информации, нового анализа и формирования управляющих воздействий (регулирования).

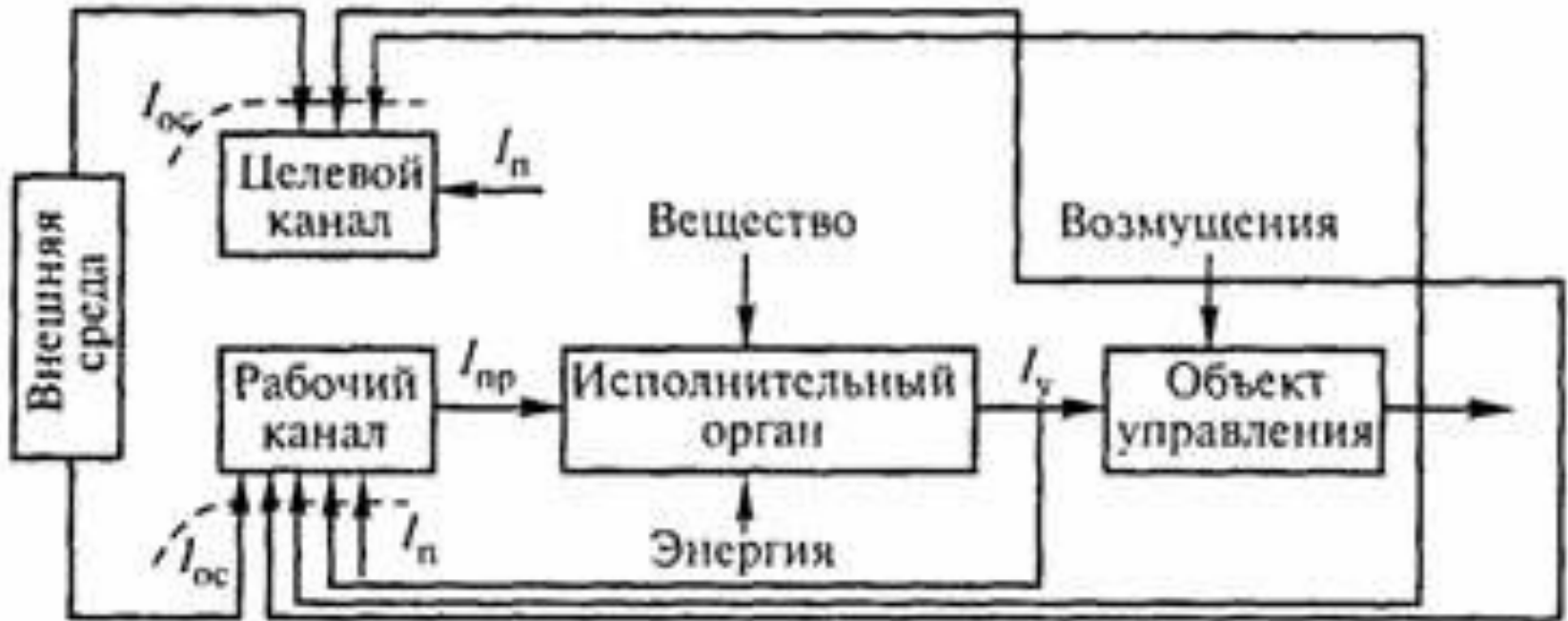


В большинстве случаев при информационном анализе процесса управления обычно рассматривают пассивную форму проявления информации, отражающую свойства внешней среды, объекта управления и самой управляющей системы. Однако не менее важное значение имеет и активная форма информации, являющаяся причиной изменения состояния управляемого объекта.

Принято выделять следующие качественно различимые формы проявления информации: осведомляющую  $I_{oc}$ , преобразующую  $I_n$ , принятия решения  $I_{пр}$  и управляющую  $I_y$ .

К осведомляющей относят информацию о состоянии внешней среды, объекта управления и управляющей системы. Преобразующая включает информацию, содержащуюся в алгоритмах управления. Информация принятия решения является отражением образов и целей на конечное множество принимаемых решений. Управляющей является информация, вызывающая целенаправленное изменение состояния объекта управления.

# ИНФОРМАЦИОННАЯ СТРУКТУРА СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ



В любой системе управления можно выделить два информационных канала: **целевой** и **рабочий**. В **целевом канале** на основе информационных процессов происходит выбор цели и принятие решения по выбору управляющего воздействия. В **рабочем канале** формируется информация, реализуемая исполнительным органом, осуществляющим целенаправленное изменение состояния объекта управления через вещественно-энергетические характеристики. Целевой канал может находиться как на одном уровне иерархии с рабочим, так и на более высоком.