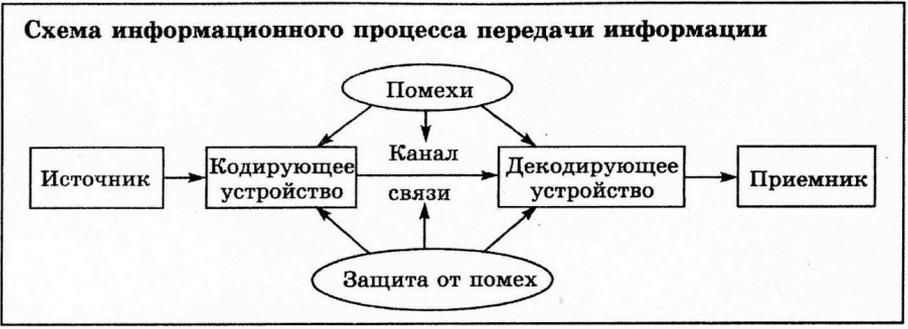


Тема 2. Общая характеристика информационных процессов

1. Общие понятия.
2. Процесс сбора информации.
3. Процесс передачи информации.
4. Процесс обработки информации.
5. Процесс хранения информации.
6. Процесс защиты информации

Информационный процесс - совокупность последовательных действий (операций), производимых над информацией для получения какого-либо результата (достижения цели).



Передача информации необходима для распространения ее в пространстве



Процесс изменения формы представления или содержания информации

Защита информации от сбоев оборудования, случайной потери, преднамеренного искажения, вандализма, несанкционированного доступа

Криптология — наука, изучающая проблемы защиты информации путем ее преобразования

Способ распространения информации во времени и пространстве

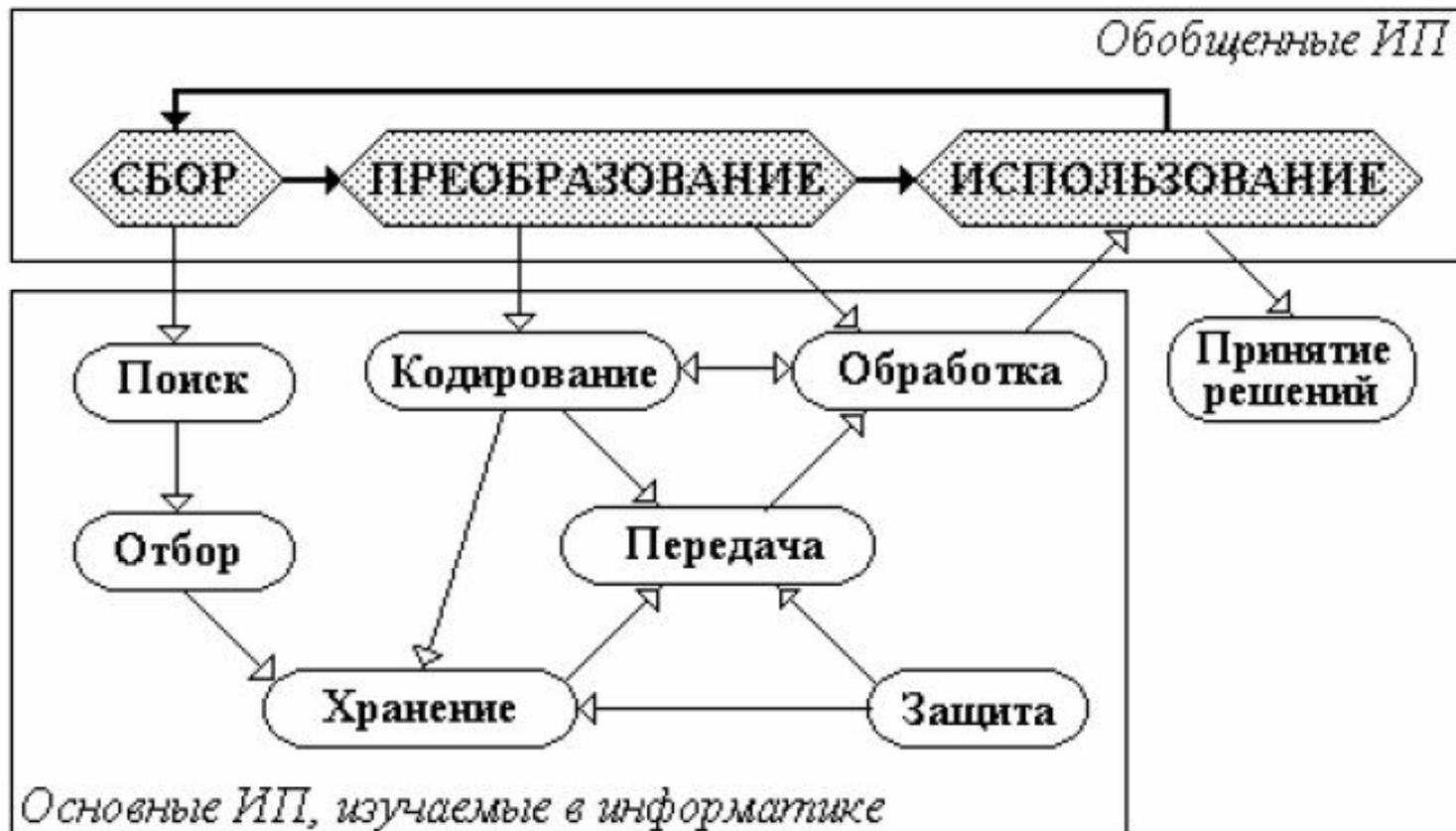
Информация используется при принятии решений

Систематические процедуры в организованных хранилищах информации

- Методы поиска и использования информации:**
- Эмпирические (наблюдение, сравнение, измерение, эксперимент)
 - Теоретические (от абстрактного к конкретному, идеализация, формализация, аксиоматизация, виртуализация)
 - Эмпирико-теоретические (абстрагирование, анализ, синтез, индукция, дедукция, эвристика, моделирование, актуализация, визуализация, логический и т. д.)

1. Общие понятия

Обобщенная схема технологического процесса обработки информации

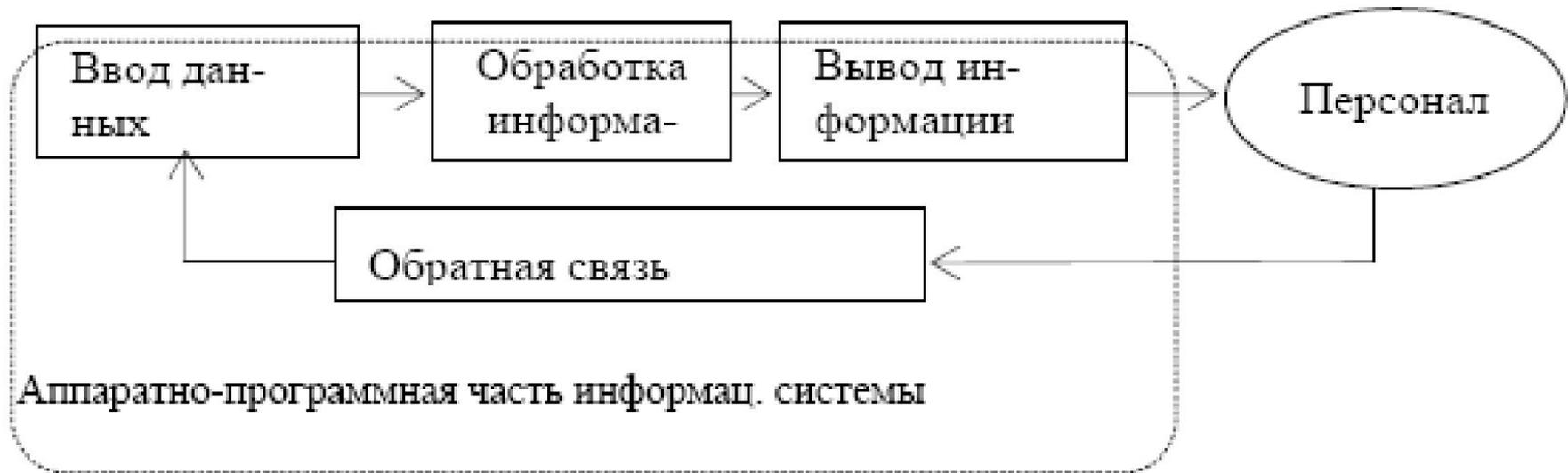


Процессы, связанные с операциями над информацией, называются *информационными процессами*.

Информационная система (ИС) – связанный набор аппаратных и программных средств, информационных ресурсов, управленческого сервиса, осуществляющих информационные процессы для обеспечения подготовки принятия решения.

Цель разработки и применения ИС – создание современной информационной структуры для управления компанией.

Структура информационной системы



Методы и средства взаимодействия человека с аппаратными и программными средствами – **пользовательский** интерфейс.

Аппаратный интерфейс – это физические средства взаимодействия между техническими компонентами компьютера.

Программный интерфейс – это набор протоколов и программ, обеспечивающих совместимость различных программных продуктов.

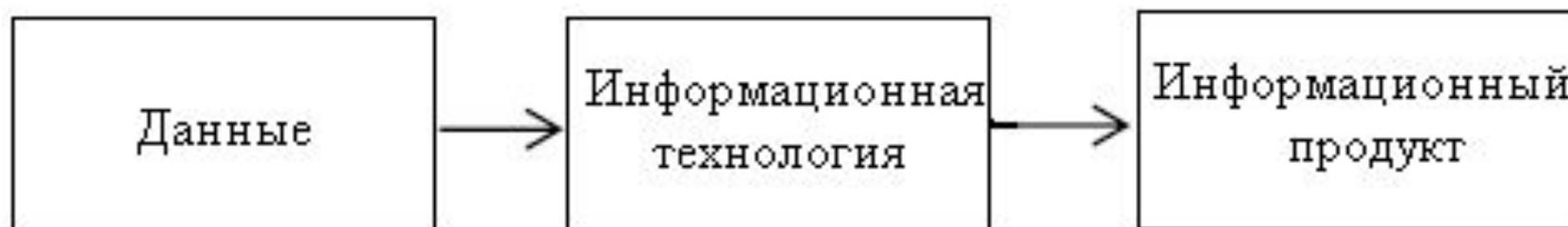
Аппаратно-программный интерфейс – драйверы устройств.

Основные компоненты ИС:

1. Информационные технологии (ИТ),
2. Функциональные подсистемы (ФП) и бизнес-приложения,
3. Управление информационными системами.



Информационные технологии (ИТ) – инфраструктура, обеспечивающая реализацию информационных процессов. Цель информационной технологии – из данных произвести информацию для анализа ее человеком и принятия решения.



Функциональные подсистемы и приложения – специализированные программы, обеспечивающие обработку и анализ информации для целей подготовки документов или принятия решений в конкретной области на базе информационных технологий.

Управление информационными системами обеспечивает оптимальное взаимодействие информационных технологий, функциональных подсистем и связанных с ними специалистов.

Средства и методы обработки данных имеют разное назначение, поэтому различают глобальную, базовую и специальную информационные технологии.

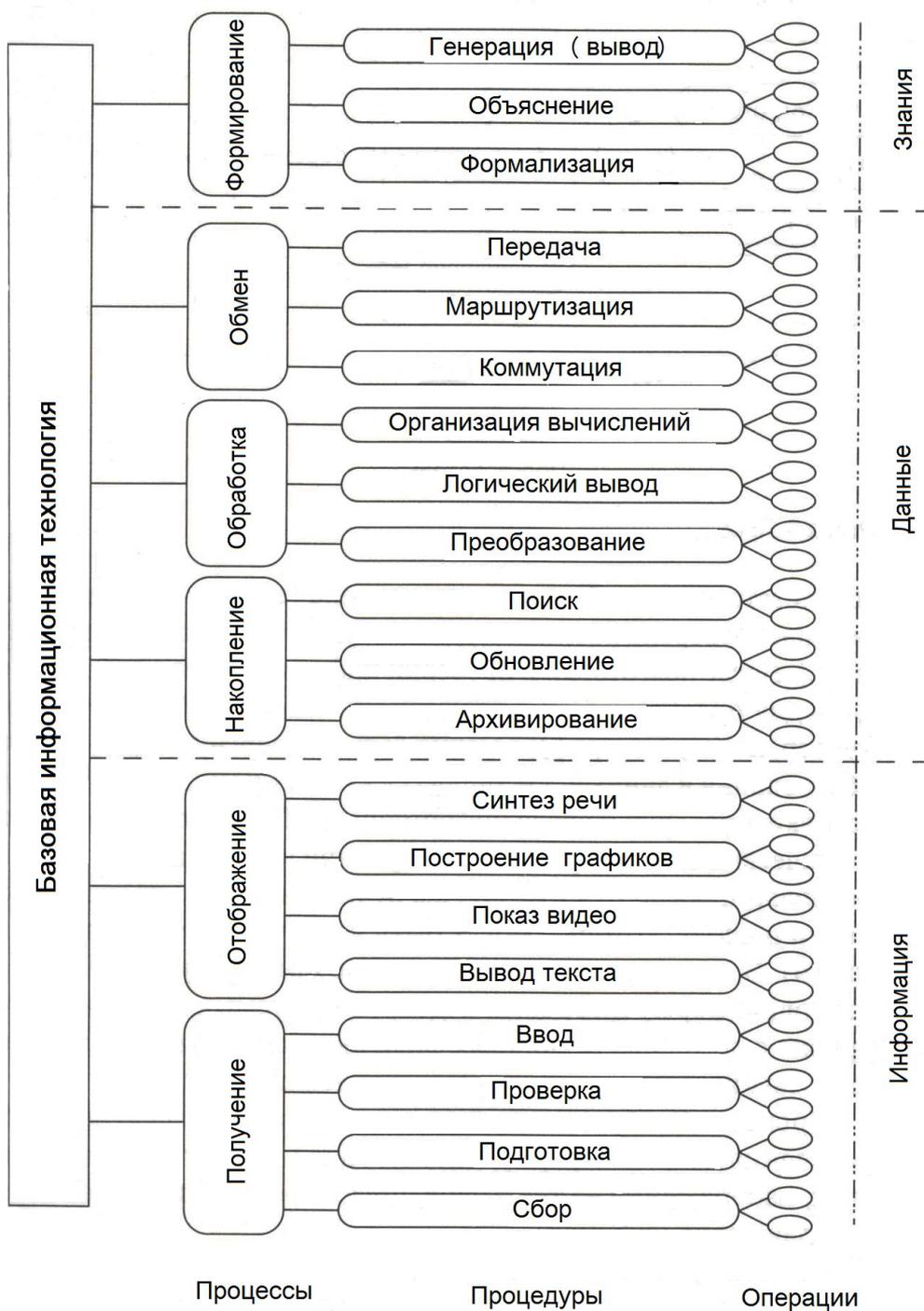
Глобальная ИТ включает в себя модели, методы и средства формирования и использования информационного ресурса в обществе.

Специальные (конкретные) ИТ задают обработку данных в определенных задачах пользователя.

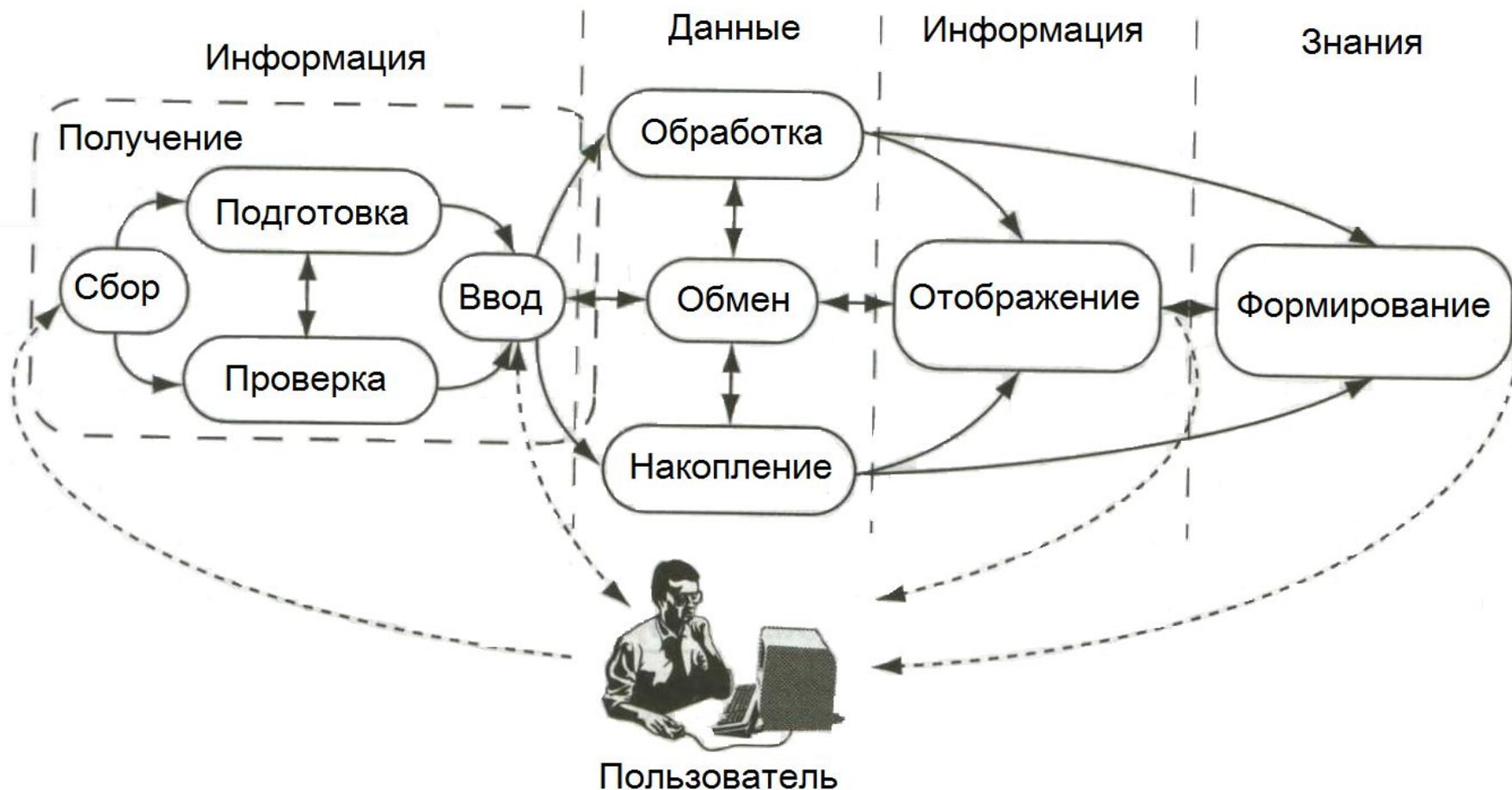
Базовая ИТ ориентируется на определенную область применения (производство, проектирование, обучение и т.д.). Она задает модели, методы и средства решения информационных задач в своей предметной области.

Базовая ИТ описывается с помощью трех аспектов.

- 1. Концептуального** (содержательного, использующего язык соответствующей предметной области).
- 2. Логического** (отображается формальное описание на языке информационных или математических моделей).
- 3. Физического** (описывается реализация на языке программно-аппаратных средств).

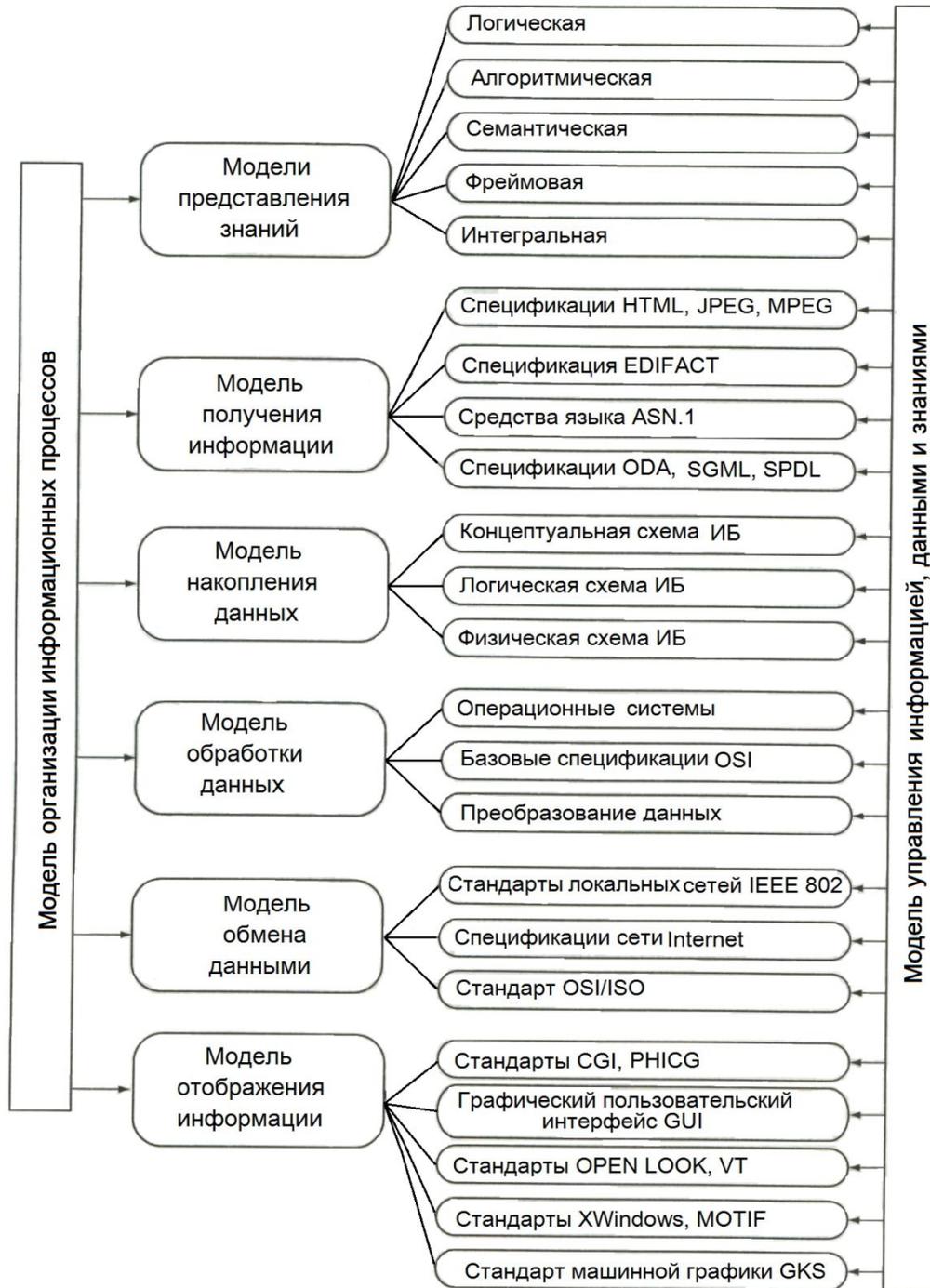


Концептуальная модель базовой ИТ

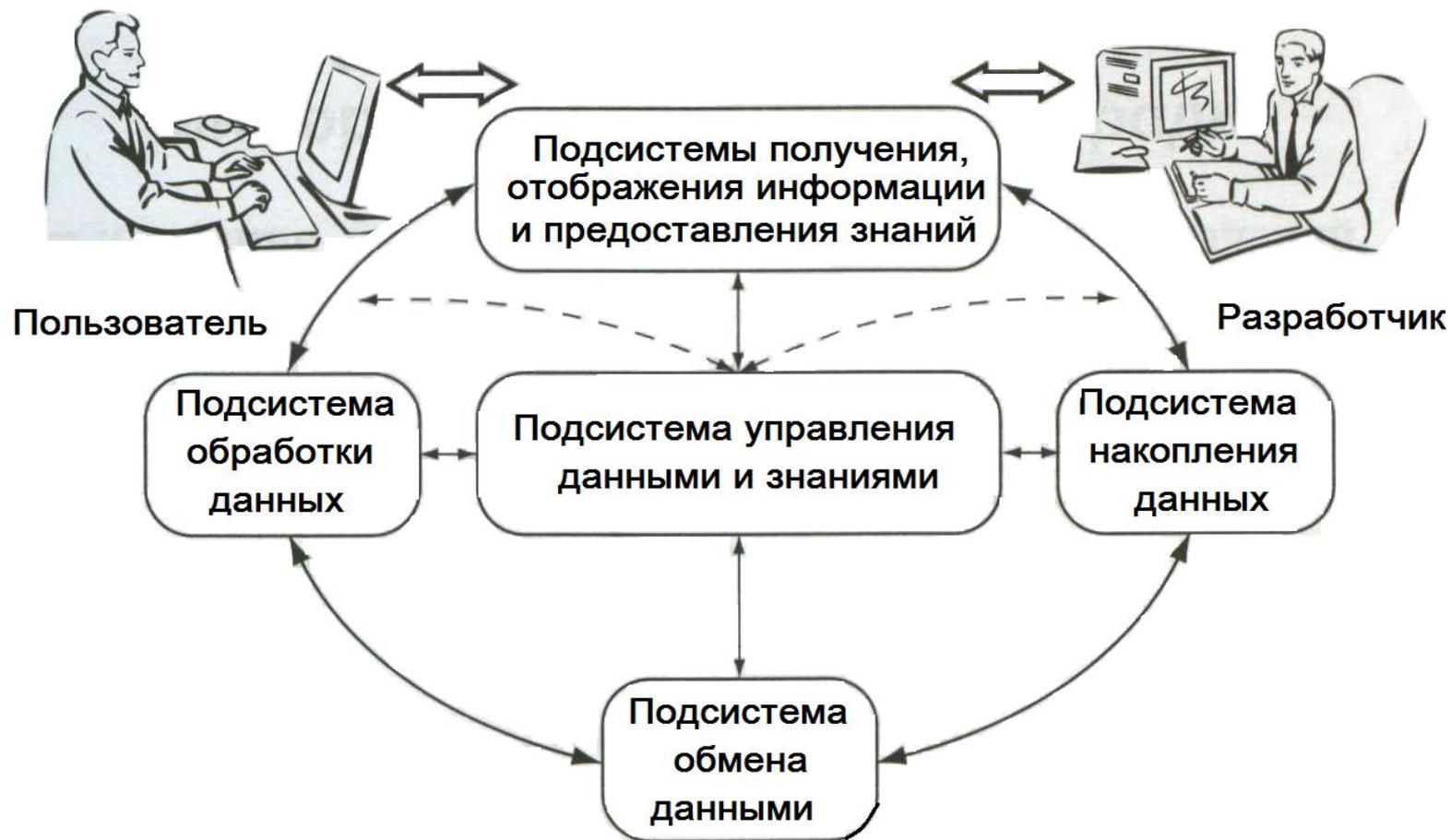


Процесс преобразования информационного ресурса во времени

Логическая модель базовой ИТ-системы



Физический уровень ИТ представляет ее программно-аппаратную реализацию.



Состав подсистем базовой ИТ

2. Процесс сбора информации

Сбор информации – процесс получения информации из внешнего мира и приведение ее к виду, стандартному для данной ИС. Обмен информацией между воспринимающей информацией системой и окружающей средой осуществляется посредством сигналов.

Сигнал – материальный носитель информации, используемый при передаче информации от источника к потребителю.

Зарегистрированный сигнал – это данные. Может быть дискретным и непрерывным (аналоговым).

Непрерывный сигнал характеризует процесс, который может изменяться в любой момент времени на любую величину (например, звук).



Цифровой сигнал может изменяться только в определенные моменты времени и принимать лишь заранее обусловленные значения.



Преобразование непрерывного сигнала в дискретный

1. Дискретизация
2. Квантование
3. Кодирование



| Время | Десятичные числа | Двоичные числа |
|----------|------------------|----------------|
| t_1 | 2 | 0010 |
| t_2 | 3 | 0011 |
| t_3 | 4 | 0100 |
| t_4 | 4 | 0100 |
| t_5 | 4 | 0100 |
| t_6 | 3 | 0010 |
| t_7 | 2 | 0010 |
| t_8 | 2 | 0010 |
| t_9 | 3 | 0010 |
| t_{10} | 4 | 0100 |
| t_{11} | 4 | 0100 |
| t_{12} | 4 | 0100 |

Непрерывный сигнал представляют последовательностью чисел. Непрерывный сигнал заменяется на рис. заменяется числами 2-3-4-4-4-3-2-2-3-4-4.

Десятичные числа кодируются в последовательность двоичных чисел.

Качество аналогово-цифрового преобразования характеризуют разрешение и частота дискретизации.

Разрешение – это количество уровней квантования, используемых для замены непрерывного аналогового сигнала цифровым сигналом. Восемьмиразрядная выборка позволяет получить только 256 различных уровней квантования, а шестнадцатиразрядная выборка – 65 536 уровней.

Частота дискретизации определяет количество преобразований аналог-цифра (выборок), производимое в одну секунду. Этот показатель измеряют в килогерцах (килогерц – тысяча выборок в сек.).

3. Процесс кодирования информации

Кодирование – процесс преобразования одного набора знаков в другой набор знаков.

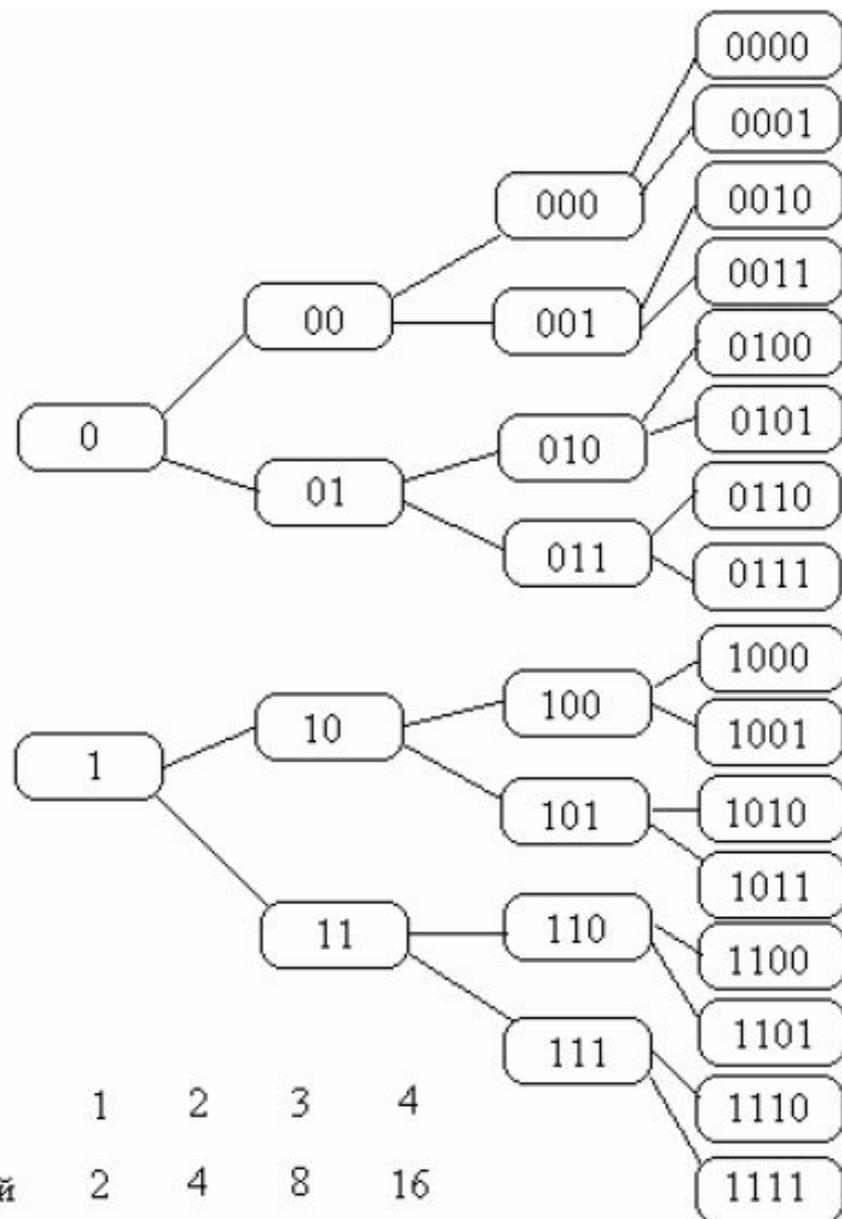
Код – правило для преобразования одного набора знаков в другой набор знаков.

Знак – это элемент конечного множества отличных друг от друга элементов, с помощью которых кодируется сообщение.

Набор знаков, в котором определен порядок их следования, называется **алфавитом**.

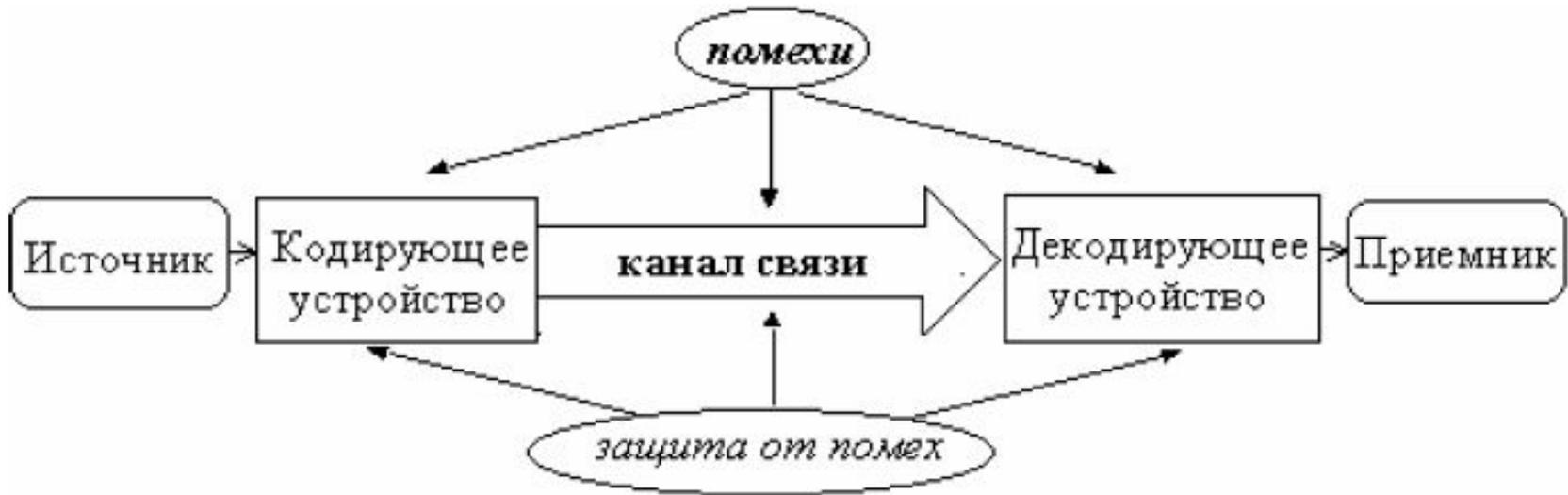
Количество знаков кодирующего алфавита, которое используется при кодировании одного знака кодируемого сообщения называется **длиной кода**.

Пример двоичного кодирования



| | | | | |
|------------------------------------|---|---|---|----|
| Длина кода | 1 | 2 | 3 | 4 |
| Кол-во кодовых последовательностей | 2 | 4 | 8 | 16 |

4. Процесс передачи информации



Передаваемая последовательность сигналов, символов, знаков называется **сообщением**.

При **последовательной** передаче данных один сигнал содержит один бит данных. Единица скорости – бит в сек.

При **параллельной** передаче один сигнал содержит несколько бит информации. Единица скорости – байт в сек.

Пропускная способность канала – это количество информации, передаваемое каналом в единицу времени.

Определяется разрядностью и частотой и пропорциональна их произведению.

Разрядность – максимальное количество информации, которое может быть одновременно помещено в канал.

Частота показывает, сколько информации может быть помещено в канал в течение единицы времени.

Канал передачи данных информационно-вычислительной сети (ИВС)



Первая теорема Шеннона

Для передачи любого сообщения с помощью канала без помех, существует код минимальной длины, такой, что сообщение кодируется с минимальной избыточностью.

Вторая теорема Шеннона о кодировании при наличии шумов

Всегда существует способ кодирования, при котором сообщения будут передаваться с какой угодно высокой достоверностью (со сколь угодно малой вероятностью ошибок), если только скорость передачи не превышает пропускной способности канала связи.

Для обнаружения ошибки используется **контрольный бит четности**.

Пример.

Пусть имеется цепочка информационных бит длиной k_0 .

Добавим к ним еще контрольный бит так, чтобы новая кодовая цепочка из k_0+1 содержала четное количество единиц.

Например, для информационного байта 01010100 бит четности будет иметь значение 1, а для байта 11011011 бит четности равен 0.

Если при передаче получена цепочка **1**10110111 (контрольный бит выделен), ясно, что передача произведена с ошибкой, поскольку общее количество единиц равно 7, т.е. нечетно.

В каком бите содержится ошибка при таком способе кодирования установить нельзя.

Код является избыточным и равна $L = (k_0+1)/k_0$

Коды Хемминга

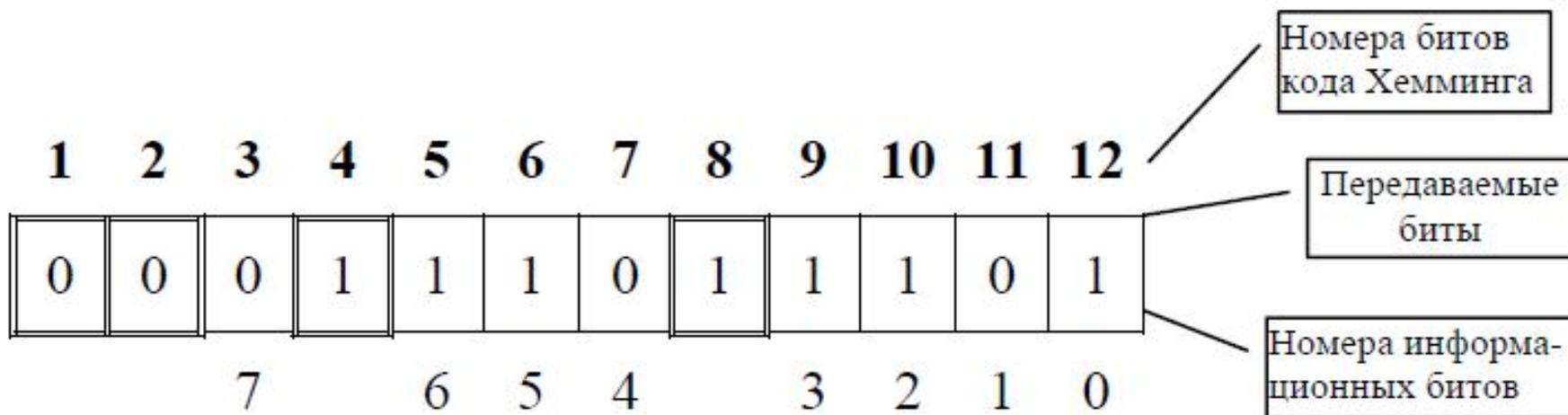
В 1948 г. Р. Хемминг предложил принцип кодирования информации, которое позволяет не только обнаружить существование ошибки, но и локализовать ее.

Основная идея

К информационным битам добавляются нескольких битов четности, каждый из которых контролирует определенные информационные биты.

Если пронумеровать все передаваемые биты, начиная с 1 слева направо (а информационные биты нумеруются с 0 и справа налево), то контрольными оказываются биты, номера которых равны степеням числа 2, а все остальные являются информационными.

Для 8-битного информационного кода контрольными окажутся биты с номерами 1, 2, 4 и 8:



1 Проверочные и контролируемые биты передаваемого сообщения

| Про- в. би- ты | Контролируемые биты | | | | | | | | | | | |
|-------------------------|---------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|
| | 1 | 1 | 3 | 5 | 7 | 9 | 11 | 13 | 15 | 17 | 19 | 21 |
| 2 | 2 | 3 | 6 | 7 | 10 | 11 | 14 | 15 | 18 | 19 | 22 | ... |
| 4 | 4 | 5 | 6 | 7 | 12 | 13 | 14 | 15 | 20 | 21 | 22 | ... |
| 8 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 24 | 25 | 26 | ... |
| 16 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | ... |
| 32 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 | 39 | 40 | 41 | 42 | ... |

Состояние проверочного бита устанавливается таким образом, чтобы суммарное количество единиц в контролируемых им битах было бы четным.

Полученная последовательность

| | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 |

Бит 1 указывает на наличие ошибки в каком-либо бите с нечетным номером.

Бит 2 свидетельствует о том, что из них 3, 7 и 11 верны (т.е. ошибка в 5-м или 9-м бите).

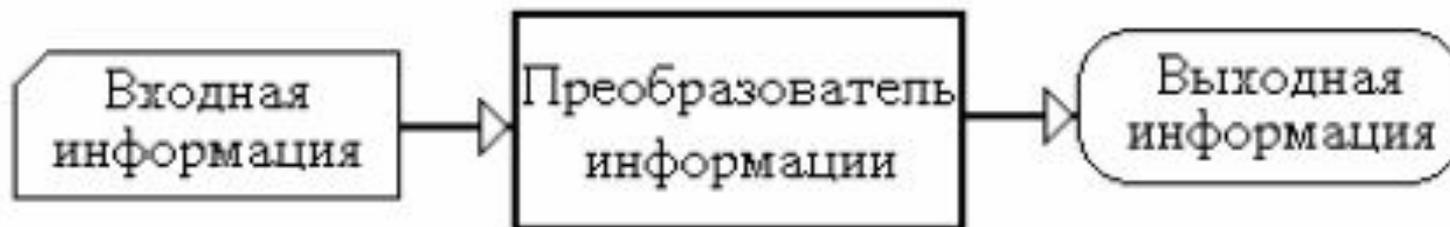
Бит 4 указывает, что ошибка не в 9-м бите.

Таким образом, однозначно устанавливается, что ошибочным является 5-й бит.

5. Процесс обработки информации

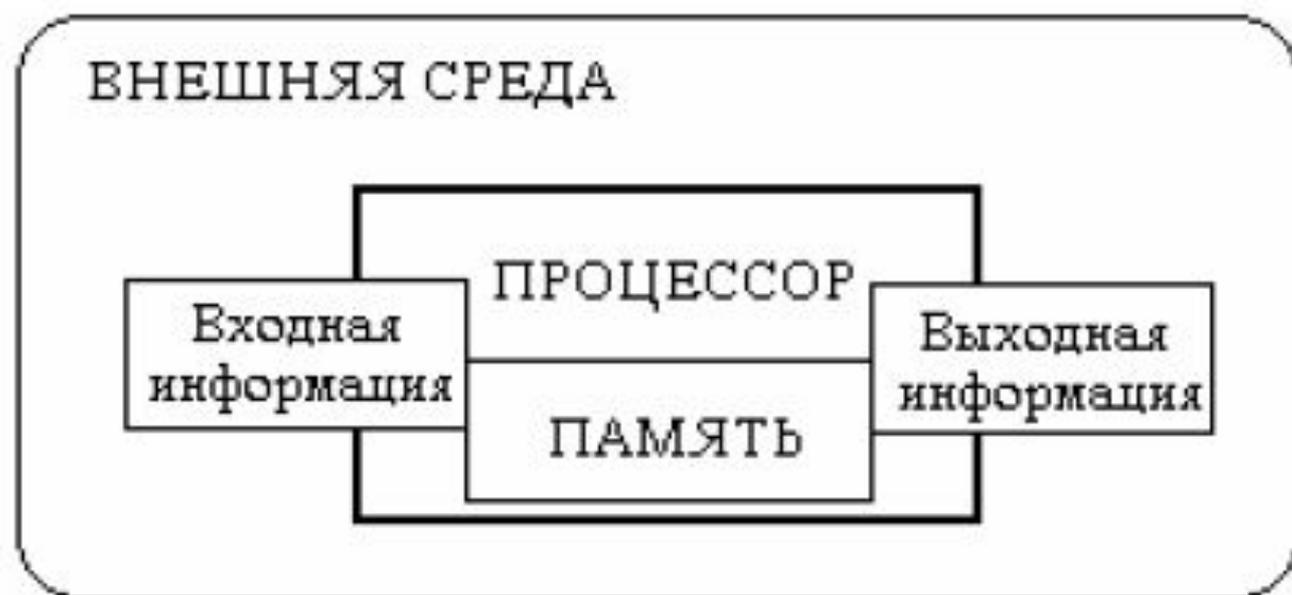
В информации выделяется три компонента: смысл (семантика); оформление (синтаксис); личностная значимость (оценка, прагматика). Иными словами в любом сообщении можно выделить содержание, форму и наше отношение к сообщению.

Обработка (преобразование) информации — это процесс изменения формы представления информации или ее содержания. Всегда существует цель обработки.



Типы ситуаций, связанных с обработкой информации

1. Обработка, связанная с получением новой информации.
2. Обработка, связанная с изменением формы, но не меняющая содержания.
3. Поиск информации.



6. Процесс хранения информации

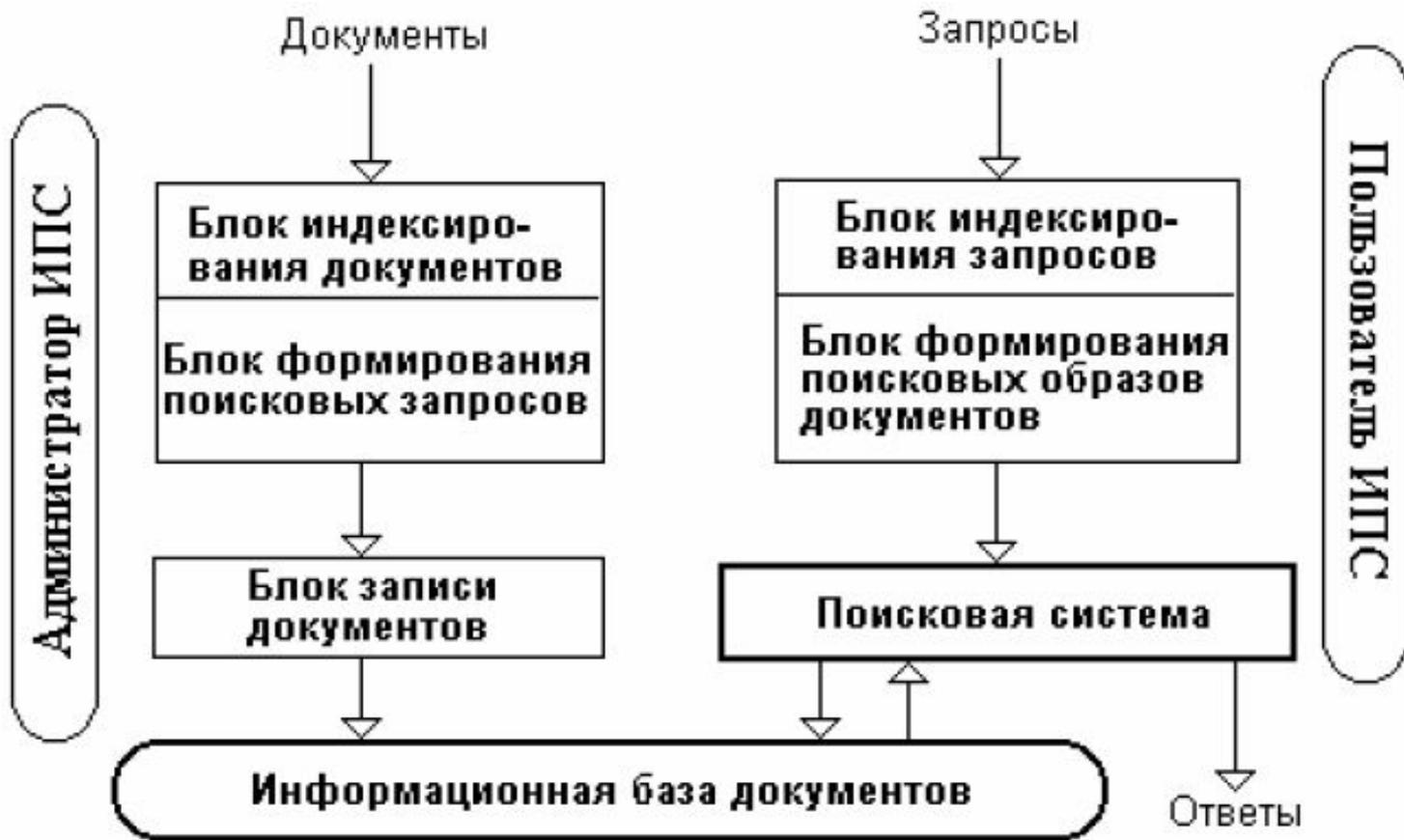
Носитель информации – физическая среда, непосредственно хранящая информацию.

Хранилище информации – определенным образом организованная информация на внешних носителях, предназначенная для длительного хранения и постоянного использования.

Основные свойства хранилища информации: объем хранимой информации, надежность хранения, время доступа, наличие защиты информации.

Данные – информация, хранимая в памяти компьютера.

Базы и банки данных – организованные хранилища данных на устройствах внешней памяти компьютера.



Информационно-поисковая система

7. Процесс защиты информации

| Виды защиты | Методы защиты |
|--|--|
| От сбоев оборудования | архивирование файлов (со сжатием или без); резервирование файлов; |
| От случайной потери или изменения информации, хранящейся в компьютере | требование подтверждения перед выполнением команд, изменяющих файлы; установка специальных атрибутов документов и программ; разграничение доступа пользователей к ресурсам системы; возможность отмены неверного действия или восстановления ошибочно удаленного файла; |
| От преднамеренного искажения, вандализма (компьютерных вирусов) | общие методы защиты информации; профилактические меры; использование антивирусных программ; |
| От несанкционированного (нелегального) доступа к информации, ее использования, изменения, распространения- | пароли; шифрование; "электронные ключи"; совокупность административных и правоохранительных мер. |

Антивирусные программы

Программы-ДЕТЕКТОРЫ проверяют, имеется ли в проверяемых файлах специфические для известных вирусов комбинации байтов.

Программы-РЕВИЗОРЫ работают в два этапа. Вначале они запоминают сведения о состоянии программ и системных областей диска.

Программы-ДОКТОРА (фаги) не только обнаруживают характерные для вирусов комбинации байт или изменения в файлах, но и могут автоматически вернуть файлы в исходное состояние.

Программы-ФИЛЬТРЫ располагаются резидентно (постоянно во время работы) в оперативной памяти компьютера и перехватывают те обращения к операционной системе, которые используются вирусами для размножения и нанесения вреда, и сообщают о них пользователю.

Программы-ВАКЦИНЫ, или иммунизаторы, модифицируют программы и диски таким образом, чтобы это не отражалось на работе программ, но тот вирус, от которого производится вакцинация, считает эти программы или диски уже зараженными и не копируется на них.