

**ТЕХНИЧЕСКИЕ  
СРЕДСТВА  
ИНФОРМАТИЗАЦИИ**

# ИНФОРМАТИКА КАК НАУКА И ОТРАСЛЬ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА

- **Информатика** – это научная дисциплина и область научно-технической деятельности, занимающаяся *вопросами сбора и обработки информации*.
- **Сбор информации** – это действия, не приводящие к изменению смыслового содержания, ценности, секретности информации – измерение, съем, восприятие, накопление, передача, хранение, упорядочение, представление (отображение) и т.д.
- **Обработка информации** – это действия, связанные с изменением качественных показателей (свойств) информации (преобразование, сокращение объема, сжатие, распознавание, кодирование, генерирование, защита, выделение полезной информации, принятие решения) и направленные на изменение смысла, ценности, полезности, важности, секретности, эстетического содержания, получение новых сведений из имеющихся.

# ИНФОРМАТИКА КАК НАУКА И ОТРАСЛЬ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА

- Под **информацией** будем понимать совокупность содержательных сведений, новых знаний, которые могут быть выработаны, собраны, переданы, сохранены и переработаны.
- Информация как набор сведений, знаний может существовать в **статической** или **динамической** форме.
- Материальными носителями информации, существующей в статической форме, являются различные символы (в частности, цифры, буквы), записи, изображения и т.п.
- Материальными носителями информации, существующей в динамической форме, являются сигналы. Под ними понимаются любые физические процессы, параметры которых содержат информацию.
- **Данные** – это любой набор символов и представляемых ими записей, изображений, сигналов как носителей информации, рассматриваемый безотносительно к их содержательному смыслу.

# ИНФОРМАТИКА КАК НАУКА И ОТРАСЛЬ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА

- **Информатика, как фундаментальная научная дисциплина**, занимается изучением, анализом информационных структур и процессов различных материальных объектов, а **как прикладная дисциплина** – созданием соответствующих средств – технических (hardware), алгоритмических (brainware), программных (software), их реализующих. При этом структуры характеризуют статику (материальную базу) объектов, а процессы – динамику их функционирования.

# ИНФОРМАТИКА КАК НАУКА И ОТРАСЛЬ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА

- **Информационный процесс** – это последовательность действий сбора, обработки, выделения и использования информации в процессе функционирования и взаимодействия материальных объектов.
- Можно выделить важные разновидности информационных процессов, определяемые видом данных и операциями над ними:
  - **измерительно-вычислительные**: исходными данными являются физические сигналы или числа, выходными – числовые результаты, а основные операции – измерительные и вычислительные;
  - **логико-управленческие**: данные имеют фактографический (описательный) характер, представляются целыми числами, логическими переменными или символьными текстами, а основными операциями являются логические преобразования и выводы, в частности, управленческие, основанные на алгоритмических правилах принятия решений;
  - **лингвистические (логико-лингвистические)**: данные представляются в виде языковых конструкций, а основные операции связаны с переводом, с трансляцией с одного языка на другой;
  - **интеллектуальные**: данные заменяются знаниями, а основные операции сводятся к получению новых знаний из имеющихся.

# ИНФОРМАТИКА КАК НАУКА И ОТРАСЛЬ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА

- **Индустрия информатики** – отрасль народного хозяйства, занимающаяся созданием разнообразных средств сбора и обработки информации (аппаратные, модельные, алгоритмические и программные средства), обеспечением их эффективного применения и технического обслуживания, а также предоставлением различных информационных услуг с помощью этих средств.
- Как каждая промышленная отрасль, она является комплексной, объединяющей науку, производство и применение в единую систему для оснащения народного хозяйства высокопроизводительной и надежной информационной техникой, прежде всего вычислительной, программными средствами к ней, методами вычислений и моделирования.

# ИНФОРМАТИКА КАК НАУКА И ОТРАСЛЬ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА

- Продукты труда индустрии информатики образуют различные **информационные системы** и сети или включаются в них.
- Под **информационными системами** понимается совокупность взаимосвязанных, упорядоченных технических (аппаратных), алгоритмических, программных и прочих средств, объединенных общим назначением, законами и целями функционирования для решения различных научных и практических задач на основе автоматизации процессов сбора, обработки, выделения и использования информации.
- В сетях эти процессы выполняются с помощью распределенных в пространстве элементов.

# ИНФОРМАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ

- **Технология** – это область знаний, занимающаяся изучением, созданием, внедрением и применением методов, процессов, способов, действий, правил и навыков, используемых для получения какого-либо вида продукции (продукта производства) в любой сфере деятельности и совокупность самих методов, способов и т.д.
- **Информационная технология** – это совокупность научных дисциплин, занимающихся изучением (созданием, внедрением и применением) методов (способов, действий, процессов, правил, навыков), используемых для получения новых сведений, знаний, для сбора и обработки информации с целью удовлетворения информационных потребностей народного хозяйства и общества в требуемом объеме и совокупность этих методов, способов, действий и т.д.

# ИНФОРМАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ

- Как и любая материальная, информационная технология должна удовлетворять некоторой совокупности требований и критериев ее качества, важнейшие из которых – массовость, максимальное приближение реальных значений характеристик продукта производства к предельно возможным.
- **Технологический процесс** – это последовательность физических действий (технологических операций), направленных на получение заданной продукции (продукта производства). Каждое из них основано на использовании каких-либо естественных процессов (физических, химических, биологических и др.) и человеческой деятельности.
- Под **технологической операцией** в общем случае обычно понимают часть технологического процесса, выполняемую над одним или несколькими одновременно обрабатываемыми или собираемыми объектами, на одном рабочем месте, одним или группой рабочих либо, в условиях автоматизированного или автоматического производства, под наблюдением рабочего или автомата.

# ИНФОРМАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ

- Тогда **информационную технологическую операцию** можно определить как функциональную завершённую часть информационного технологического процесса, выполняемую над одними и теми же данными одним или группой средств и (или) операторов.
- **Информационный технологический процесс** существенно зависит от организации обслуживания пользователей имеющимися ресурсами, от вида этих ресурсов и оформления их в виде отдельных структурных единиц.
- Например, в системах управления и статистики такими структурными единицами являются автоматизированные рабочие места (АРМ), вычислительные центры (ВЦ) предприятий и их подразделений, ВЦ коллективного пользования.

# ИНФОРМАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ

- **Новизна** любой технологии, и особенно информационной, определяется не столько новизной аппаратного обеспечения используемых для ее автоматизации технических средств, сколько качественно новыми технологическими приемами, которые удастся внедрить с применением этих средств.
- Это легко иллюстрируется ответом на вопрос, насколько качество литературного произведения, телевизионной передачи, фотографии, включающее не только эстетические, но, прежде всего смысловые и прочие критерии, зависит от качества бумаги и оргтехники, теле- и фотоаппаратуры, то есть технических средств, используемых для их создания и восприятия.

# ИНФОРМАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ

- Так, например, во многих задачах исследования, проектирования и управления новизна связана с тем, насколько удачно для решения стоящих задач удастся применить (найти и использовать) адекватную решаемой задаче триаду вида:
- "**Математическая или логическая модель → алгоритм → программа**", либо "**имеющиеся знания → правила выводов (исчислений) → новые знания, решения, проекты**", либо их комбинации.
- Однако понятно, что реализация тех или иных новшеств зависит от того, насколько используемые технические средства позволяют это делать и насколько они стимулируют поиски действительно новых технологий.

# ИНФОРМАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ

- **Технические средства информатики** – это совокупность систем, машин, приборов, механизмов, устройств и прочего оборудования, предназначенных для автоматизации различных технологических процессов информатики, причем таких, выходным продуктом которых являются именно информация (сведения, знания) или данные, используемые для удовлетворения информационных потребностей в разных областях предметной деятельности общества.
- **Технические средства сбора и обработки информации** – это группа средств, применяемых для выполнения и автоматизации информационных технологических процессов, то есть только для сбора, обработки данных, выделения и использования информации.

# ИНФОРМАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ

- **Автоматические и автоматизированные информационные системы** должны осуществлять и автоматизировать более широкий класс технологических процессов информатики – технологических процессов решения конкретных научных и практических задач, возникающих в различных отраслях науки и народного хозяйства и содержащих составной частью соответствующий информационный технологический процесс.
- Хотя автоматизированные информационные системы функционируют с участием **человека**, их считают техническими средствами информатики, как искусственные, то есть не созданные природой, аппаратные, алгоритмические, программные и прочие их компоненты.
- **Человек** (оператор или лицо, принимающее решение) рассматривается лишь как интеллектуальное средство выполнения отдельных технологических операций.

# СТРУКТУРНЫЙ АНАЛИЗ ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ ИНФОРМАТИКИ

- **Современные технические средства информатики и информационные системы** на их основе характеризуются следующими свойствами:
  - состоят из большого числа взаимосвязанных и взаимодействующих элементов, причем не обязательно одинаковой физической природы, объединенных общностью целей и задач функционирования в составе системы;
  - отличаются сложностью процессов движения информации и поведения. Это обусловлено большим числом взаимосвязанных функций, реализуемых техническими средствами и системами, случайным характером внешних воздействий, необходимостью функционирования в условиях априорной неопределенности и часто меняющихся обстоятельств;
  - все чаще ставится задача выбора наилучшего варианта организации структуры и функционирования средств системы с точки зрения способности приспособливаться к постоянно меняющимся, не вполне определенным внешним условиям и достижения потенциальной эффективности в конкретных условиях

# СТРУКТУРНЫЙ АНАЛИЗ ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ ИНФОРМАТИКИ

- Наличие этих свойств означает, что современные технические средства, необходимо рассматривать как большие, сложные системы, а исследовать, проектировать и использовать их только с позиций **системного подхода**, который представляет собой методологическую концепцию, основанную на стремлении построить целостную картину рассматриваемого объекта как единого организма с учетом всех важных для данного исследования внутренних связей между составляющими его элементами и внешних связей с другими объектами.

# СТРУКТУРНЫЙ АНАЛИЗ ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ ИНФОРМАТИКИ

- **Отличительные особенности системного подхода:**

- изучаемый объект рассматривается как система, описание и исследование отдельных элементов которой не выступает как самоцель, а выполняется с учетом их места в целом;
- исследование объекта не отделяется от исследования условий его существования, функционирования. Объект сам рассматривается как часть некоего целого;
- один и тот же исследуемый элемент рассматривается как обладающий разными характеристиками, параметрами, функциями и даже принципами построения;
- на первое место выступают не только причинные объяснения функционирования объекта, но и целесообразность включения в его состав отдельных элементов;
- допускается возможность самоорганизуемости исследуемого объекта, то есть наличия у него некоторого множества индивидуальных характеристик и степеней свободы;
- выявление целей и определение подлежащих решению проблем производится на основании анализа общей цели, исходя из общей идеи решения задачи, когда альтернативы сравниваются, в первую очередь, по критерию стоимость – эффективность.

# СТРУКТУРНЫЙ АНАЛИЗ ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ ИНФОРМАТИКИ

- Разработка технических проектов различных систем, комплексов, аппаратных и программных средств начинается с изучения его **структуры**.
- **Структура материального объекта** (системы) есть совокупность частей (элементов) объекта и устойчивых связей между ними, участвующих в информационном процессе и обеспечивающих информационную целостность и тождественность объекта самому себе, то есть сохранение его основных свойств при различных внешних и внутренних изменениях.
- Выделение информационных структур является важным в приложении к техническим, биологическим и социальным объектам, участвующим в информационных процессах. В таких объектах можно выделить три типа структур: **физическую** (архитектурную), **организационную** и **информационную**. В простейших случаях эти структуры могут совпадать.

# СТРУКТУРНЫЙ АНАЛИЗ ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ ИНФОРМАТИКИ

- **Физическая структура** отражает статику объекта, его строение с точки зрения физических элементов (частей), отличающих данный объект от других материальных объектов.
- **Организационная структура** отражает взаимодействие, иерархию, многоуровневость частей объекта, прежде всего их вертикальные связи.
- **Информационная структура** – это строение объекта с точки зрения динамики движения информации с учетом как вертикальных, так и горизонтальных связей частей объекта.

# СТРУКТУРНЫЙ АНАЛИЗ ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ ИНФОРМАТИКИ

- Набор элементов, из которых строится структура информационной системы, называется **структурным базисом**.
- Зависимость состояний выходов элемента информационной системы от состояний его входа представляет собой закон его функционирования.
- Каждому структурному базису соответствует свой набор функций, называемый **функциональным базисом**.
- Каждой структуре свойственны свои функции, образованные на основе ее функционального базиса.
- Системы с одинаковыми структурами могут иметь различные функции, а системы с одинаковыми функциями – разные структуры.

# СТРУКТУРНЫЙ АНАЛИЗ ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ ИНФОРМАТИКИ

- Исследование информационной системы предполагает решение проблем (или задач) ее анализа и (или) синтеза.
- **Задача анализа (прямая).** Известны структура, функциональный базис и характеристики элементов информационной системы. Необходимо определить функции системы как целого, ее основные характеристики (показатели, параметры) и их зависимость от разных внутренних и внешних факторов, включая вариации структуры и характеристик элементов, оценить степень соответствия системы своему назначению и ее эффективность по некоторой совокупности показателей.
- **Задача синтеза.** Задано назначение информационной системы, ее функции, основные характеристики. Необходимо, имея или задавая структурный и функциональный базисы, выбрать ее структуру, то есть перечень элементов и их связей во времени и в пространстве, включая все иерархические уровни, состав и последовательность реализуемых ими функций.

# ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА СБОРА, ПОДГОТОВКИ И ПРЕДСТАВЛЕНИЯ ИНФОРМАЦИИ

- **Активные источники** сами порождают информацию. Это биологические существа (например, человек), для которых выработка информации является объективно необходимой. Они обмениваются ею в процессе общения.
- **Пассивные источники** не вырабатывают информацию, а оставляют данные (как зверь – следы, звезда – излучение), которые при осмыслении их (охотником, астрофизиком) дают информацию, позволяют получать ее путем взаимодействия с ними специальных средств выработки (восприятия), обработки и интерпретации данных, сигналов. Это различные объекты, явления и процессы материального мира, а также данные (массивы чисел, физических величин, тексты, картины, рисунки) и физические сигналы, отражающие различные стороны существования материи и передаваемые от объекта к объекту.

# ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА СБОРА, ПОДГОТОВКИ И ПРЕДСТАВЛЕНИЯ ИНФОРМАЦИИ

- В качестве средств получения количественных данных от пассивных источников используются, например, средства измерений – технические средства, имеющие нормированные метрологические характеристики.
- **Датчик** – средство измерения, предназначенное для выработки сигнала измерительной информации в форме, удобной для передачи, дальнейшего преобразования, обработки и хранения, но не поддающейся непосредственному восприятию и интерпретации человеком.
- Датчик сам по себе может рассматриваться как пассивный источник информации для средств, осуществляющих ее обработку.

# ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА СБОРА, ПОДГОТОВКИ И ПРЕДСТАВЛЕНИЯ ИНФОРМАЦИИ

- **Получение информации** – это физический процесс, всегда развиваемый во времени, а иногда и в пространстве, то есть описываемый математически функцией времени и координат пространства.
- В **непрерывных** источниках информация получается постоянно, а в **дискретных** – в фиксированные моменты времени.

# НОСИТЕЛИ ИНФОРМАЦИИ

- Согласно **ГОСТ 13699-80** и принятой терминологии, под **носителями информации** в общем случае понимаются физические (материальные) объекты (среда, тело, вещество, устройства), используемые при записи для сохранения в них или на их поверхности сигналов (информации).
- По назначению носители информации можно разбить на три группы: **мастерские** (художественные), **документальные** и **машинные**.
- **Мастерские** предназначены для записи, накопления и хранения произведений печати и искусства и призваны облегчить передачу информации между людьми во всех сферах их деятельности. К ним относятся бумага, холст, классная доска, фото- и киноплёнка, фотобумага, магнитная лента и т.п.
- **Документальные** носители информации используются в деловой сфере для записи, хранения и передачи информации в виде документа, в котором информация представлена кратко, но исчерпывающе и не допускает различного толкования. Это, как правило, бумажные носители.
- **Машинные** носители предназначены для записи, хранения, накопления и передачи информации с целью автоматизации ее ввода в средства сбора и обработки, хранения и преобразования в них, а также выдачи пользователю в удобной для него форме. Именно эти носители являются предметом дальнейшего изучения и рассмотрения.

# КОДИРОВАНИЕ, ПРЕДСТАВЛЕНИЕ И ОРГАНИЗАЦИЯ ДАННЫХ

- **Кодирование** – это представление символов (букв) одного алфавита средствами другого алфавита. В общем виде под алфавитом понимается всякое непустое упорядоченное конечное множество символов, называемых буквами и используемых в письменности какого-либо языка, в логических высказываниях, в представлении чисел и т.д. Совокупность алфавита и правил кодирования называется кодом, количество букв алфавита – мощностью кода.

# КОДИРОВАНИЕ, ПРЕДСТАВЛЕНИЕ И ОРГАНИЗАЦИЯ ДАННЫХ

- Простейшим алфавитом для кодирования любого другого (и широко используемым в вычислительной технике) является **двоичный код** (обычно говорят о двоичной системе счисления). Помимо двоичной используются восьмеричная и шестнадцатеричная позиционные системы счисления.
- **Кодирование буквенно-цифровых данных.** Современные технические средства оперируют не только с цифрами и числами, но и с символами другой природы: буквами какого-либо языка, знаками препинания, математическими символами и т.п. Кодирование подобных символов осуществляется с помощью двоичных цифр и производится по таблицам кодирования, отражающим соответствие между символами, с которыми работает человек, и двоичными машинными эквивалентами. Наиболее распространенными являются таблицы кодирования ASCII, КОИ-8 и др.

# КОДИРОВАНИЕ, ПРЕДСТАВЛЕНИЕ И ОРГАНИЗАЦИЯ ДАННЫХ

- **Кодирование и представление данных в ЭВМ.** Широкое использование неарифметических операций и увеличение количества машинных единиц (символов, букв) данных привели к тому, что данные в современных ЭВМ могут представляться в форматах фиксированной и переменной длины.
- В последнем случае в командах обращения к операндам предусматриваются специальные поля для указания длин операндов. Обычно длина операндов и полей данных кратна байту, который является наименьшей адресуемой единицей оперативной памяти ЭВМ. Обращение к памяти при этом осуществляется заданием адреса крайнего байта с указанием общего их числа (длины поля).

# КОДИРОВАНИЕ, ПРЕДСТАВЛЕНИЕ И ОРГАНИЗАЦИЯ ДАННЫХ

- **Корректирующие коды.** Одной из важнейших характеристик информации является ее достоверность. Для обеспечения заданного уровня достоверности данных используются корректирующие (помехоустойчивые) коды, позволяющие обнаруживать и исправлять ошибки, возникающие при сбоях или под воздействием помех.
- Основная идея построения таких кодов сводится к введению дополнительных (избыточных по отношению к минимально необходимым для кодирования полезной информации) разрядов (символов).

# КОДИРОВАНИЕ, ПРЕДСТАВЛЕНИЕ И ОРГАНИЗАЦИЯ ДАННЫХ

- **Организация данных на внешних носителях.** В современных ЭВМ данные, хранимые на внешних носителях, оформляются в виде файлов – совокупностей записей, объединенных по некоторому общему смысловому признаку или по группе признаков (заработная плата, счета, премии и т.д.) и имеющая уникальное имя.
- Файлы могут иметь различную длину и занимать целиком блок информации на носителе. Допускается также сблокированная запись, когда несколько записей объединяются в одном блоке. Различные операционные системы по-разному организуют свою файловую структуру.

# СРЕДСТВА ПОЛУЧЕНИЯ (СБОРА) И РЕГИСТРАЦИИ ДАННЫХ

- Функционирование любой ИС начинается с получения данных от источников информации, причем характер этих данных определяется назначением системы.
- В системах обработки экономической информации требуемая первичная информация должна отражать состояние и параметры технических и технологических процессов, содержать количественные, трудовые и стоимостные показатели производственных процессов.
- Она и является для таких систем основным предметом сбора, основой для получения на следующих этапах сводной технико-экономической информации, определяющей хозяйственную деятельность предприятия и его подразделений.

# СРЕДСТВА ПОЛУЧЕНИЯ (СБОРА) И РЕГИСТРАЦИИ ДАННЫХ

- Производственные, экономические, статистические и другие данные и показатели поступают, как правило, с рабочих мест.
- Применение средств сбора и регистрации информации позволяет получить в форме, пригодной для обработки на ЭВМ, заполненный первичный документ установленной формы и содержания (наряд, акт, смета, ведомость и др.), отображающий определенный вид деятельности.
- Под **сбором** понимается получение данных (измерение, съем, восприятие) какими-либо устройствами от источников информации, а под **регистрацией** – занесение полученных данных на документ или машинный носитель, их представление в требуемом для человека или машины виде.

# СРЕДСТВА ПОЛУЧЕНИЯ (СБОРА) И РЕГИСТРАЦИИ ДАННЫХ

- **Средства съема данных.** Эти относительно несложные механизмы и приспособления применяются для организации и выполнения первичного учета, то есть для получения необходимых сведений о ходе производственного процесса. **К ним относятся:**
  - датчики – вырабатывают сигналы, характеризующие производство продукции (датчики единичных сигналов, например, фиксируют выход детали со станка), время работы и простоев оборудования;
  - мерная тара для единичных изделий, жидких и сыпучих веществ – позволяет не только организовать подсчет продукции, но и ее хранение и транспортировку;
  - часы – групповые (для установки единого времени на предприятии, в учреждении), табельные (для регистрации времени прихода и ухода сотрудников), отметочные (для определения времени изготовления детали, выполнения операции и т.п.), сигнальные и другие – позволяют получать и фиксировать различные временные характеристики и показатели;
  - контрольно-измерительные и самопишущие приборы – обеспечивают измерение и регистрацию параметров технологических процессов, определение качества продукции;
  - счетчики – работают совместно с другими средствами съема данных, прежде всего с датчиками, производят счет, накопление и визуальное отображение результатов (количество изготовленной продукции, общее время работы оборудования, его простоев).

# СРЕДСТВА ПОЛУЧЕНИЯ (СБОРА) И РЕГИСТРАЦИИ ДАННЫХ

- **Средства организации оперативного контроля.** Средства съема данных поставляют исходную информацию для приборов, установок и систем, которые формируют и регистрируют сведения, позволяющие диспетчерским и другим службам предприятий осуществлять оперативный контроль за ходом производства.
- На машиностроительных предприятиях приборы и установки используются для учета общего времени работы станков, регистрации количества изготовленной продукции, простоев с указанием причин, для перенесения этих данных на машинный носитель. Они применяются в цеховом контуре управления, обеспечивают передачу информации на диспетчерский пульт и громкоговорящую связь.

# СРЕДСТВА ПОЛУЧЕНИЯ (СБОРА) И РЕГИСТРАЦИИ ДАННЫХ

- **Регистраторы информации** выполнены на интегральных схемах и строятся на основе функционально законченных модулей (блоков и устройств), обладающих информационной и конструктивной совместимостью, имеющих стандартное сопряжение.
- К таким модулям относятся блоки ввода различных видов информации, запоминающие устройства и блоки арифметической обработки, узлы управления, блоки вывода (на машинные носители и печать), устройства отображения и узлы индикации, блоки передачи данных и сопряжения с каналами связи.
- Набор указанных модулей позволяет создавать типовые технические средства (базовые модели) и их модификации, отличающиеся от базовых наличием или отсутствием некоторых модулей в соответствии с требованиями конкретных применений.

# СРЕДСТВА ПОЛУЧЕНИЯ (СБОРА) И РЕГИСТРАЦИИ ДАННЫХ

- **Переменная информация** отражает количественную сторону документа (количество изготовленной продукции, установленного оборудования и т.п.), вводится с клавиатур.
- **Условно-постоянная информация** является неизменной для документов в течение определенного промежутка времени (например, дата составления документов) или характерной для группы однородных документов (например, номер участка), вводится с наборных органов (переключателей).
- **Постоянная информация** отражает призначную сторону документа (табельный номер работника, шифр детали и операции), вводится с машинных носителей.

# СРЕДСТВА ПОДГОТОВКИ ДАННЫХ

- Основными носителями исходной информации в системах обработки являются **первичные документы**.
- Они пригодны для использования только человеком и не могут быть непосредственно восприняты ЭВМ. Поэтому подлежащие машинной обработке данные предварительно представляются на промежуточных машинных носителях. Этот этап информационной технологии называют **подготовкой данных**.
- Использование данных на магнитных носителях обеспечивает переход к **электронной (безбумажной) технологии**.
- Дальнейшее развитие электронная технология находит в организации подготовки и ввода информации в ЭВМ непосредственно с удаленных терминалов, объединенных в какую-либо компьютерную сеть, что позволяет исключить традиционный способ подготовки данных, сократить технологический цикл сбора и обработки, снизить стоимость обработки информации

# СРЕДСТВА ПОДГОТОВКИ ДАННЫХ

- **Любая технология подготовки данных связана с выполнением двух процедур: набор и регистрация** (или ввод) исходных данных, контроль правильности фиксируемой (или вводимой) информации.
- Особое внимание уделяется процедуре и методам контроля. При подготовке данных возможно появление ошибок, связанных, во-первых, с неверным набором и переносом данных с первичного документа и, во-вторых, с наличием ошибок в самих первичных документах. Ошибки первого типа возникают по вине оператора и обычно устраняются **верификацией** данных, то есть путем повторного набора информации, сравнения с первичным набором, выявления и исправления ошибок.
- Для обнаружения и устранения ошибок второго типа (семантических) используются программные средства, выполняющие такие функции, как сравнение исходных данных с контрольными значениями, проверка на горизонтальный или вертикальный баланс, моделирование деятельности специалиста в данной предметной области (например, бухгалтера) и др.

# СРЕДСТВА ОТОБРАЖЕНИЯ И ВЫВОДА ДАННЫХ

- Организация технологических процессов сбора, подготовки и обработки информации, процессов функционирования различных информационных систем существенно облегчается и упрощается при наличии средств визуализации – устройств отображения информации.
- Они обеспечивают наглядность и удобство представления информации, оперативность ее использования. Основным звеном устройств отображения информации является индикатор, то есть устройство преобразования информации, поступающей на его вход в виде электрических сигналов, в визуальное изображение, зрительный образ.
- В качестве индикаторов используются электролюминесцентные, газоразрядные, светодиодные, жидкокристаллические и другие приборы и панели. Наиболее распространены электронно-лучевые трубки, обеспечивающие воспроизведение черно-белых и цветных двумерных и трехмерных изображений. К перспективным устройствам отображения можно отнести жидкокристаллические плоские панели, обладающие высоким качеством изображения, малыми размерами, массой и энергопотреблением.

# СРЕДСТВА ПЕРЕДАЧИ ИНФОРМАЦИИ

- Средства передачи данных обеспечивают связь и дистанционный обмен информацией между территориально удаленными объектами в распределенных системах сбора и обработки информации, системах телеобработки данных, вычислительных сетях, системах связи и других информационных системах.
- Такими объектами могут быть регистраторы информации, абонентские пункты, ЭВМ, объекты управления, выступающие в зависимости от направления передачи информации в качестве отправителя (источника) или получателя (приемника) сообщений. Средства передачи данных производят доставку сообщений от отправителя к получателю по линиям связи.

# СРЕДСТВА ПЕРЕДАЧИ ИНФОРМАЦИИ

- **Линия связи** представляет собой физическую среду и технические средства в ней, с помощью которых передаются сигналы. Ею могут быть проводные линии или области пространства, используемые для распространения электромагнитных волн, содержащие различные ретрансляционные средства.
- Если поступающее от отправителя сообщение имеет неэлектрическую природу (текст, чертеж, кодовые комбинации, зафиксированные на машинных носителях), то его необходимо преобразовать в электрический сигнал, называемый **первичным**. Обычно такой сигнал не может непосредственно передаваться по линии связи.

# СРЕДСТВА ПЕРЕДАЧИ ИНФОРМАЦИИ

- Поэтому первичный сигнал подвергается дальнейшему преобразованию (кодированию, модуляции), в результате которого образуется **линейный сигнал**, пригодный для передачи по линии связи.
- На приемной стороне производится обратное преобразование принятого линейного сигнала сначала в первичный сигнал, а затем в сообщение, которое с определенной верностью воспроизводит переданное сообщение из-за возможных помех в линии связи и искажений сигналов в аппаратуре.
- Для выполнения указанных функций на передающей и приемной стороне устанавливают соответствующие технические средства.
- Совокупность линии связи и входных и выходных технических средств, обеспечивающих передачу информации от одного узла к другому или от отправителя к получателю, называется **каналом связи**. Если передаче подлежат дискретные данные, то каналы связи принято называть **каналами передачи данных**, а их входные и выходные средства – **аппаратурой передачи данных**.

# СРЕДСТВА ПЕРЕДАЧИ ИНФОРМАЦИИ

- **Источниками информации** для каналов передачи данных могут служить считыватели с машинных носителей, клавиатуры дисплеев и пишущих машинок, каналы ввода-вывода ЭВМ и другое оборудование, устанавливаемое на ВЦ, абонентских пунктах, объектах управления и т.д.
- **Приемниками информации** могут быть непосредственно ЭВМ, печатающие устройства, магнитные накопители.

# СРЕДСТВА ПЕРЕДАЧИ ИНФОРМАЦИИ

- **Сигналами** называются физические процессы, параметры которых содержат передаваемую информацию.
- Сигналы образуются путем изменения информативных параметров некоторых первичных физических процессов, рассматриваемых как носители информации, в соответствии с передаваемой (включаемой в сигнал) информацией – функцией времени.
- Такая операция называется **модуляцией**, а обратная – восстановление величин, вызвавших изменение параметров носителей при модуляции, называется **демодуляцией**.
- В качестве носителей информации используются уровень (например, постоянное напряжение), колебания (переменное синусоидальное напряжение), импульсы и процессы более сложной формы. В первом случае модуляция сводится к изменению уровня (прямая модуляция) или знака (знаковая модуляция) носителя.
- При гармоническом носителе в зависимости от того, какой параметр модулируется, различают амплитудную и угловую (частотную или фазовую) модуляции

# АППАРАТУРА ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ

- Осуществляет прием и передачу данных по линиям связи в системах сбора и обработки информации.
- **Входное кодирующее устройство – кодер** и **выходное декодирующее – декодер** обеспечивают сопряжение с источником и приемником информации.
- Устройство защиты от ошибок выполняет функции обнаружения и исключения ошибок при передаче данных, синхронизацию передаваемых сигналов.
- Сопряжение с каналом связи осуществляет устройство преобразования сигналов, которое при работе по телефонным каналам выполняет модуляцию-демодуляцию сигналов и называется модемом.

# АППАРАТУРА ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ

- Сообщение представляется в виде первичного электрического сигнала, например, на выходе считывателя с машинного носителя.
- Этот сигнал преобразуется кодером (кодируется) в соответствии с требованиями и способами передачи данных по каналу связи, часто переводится из параллельного кода в последовательный.
- При повышенных требованиях к верности передачи, выполняется помехоустойчивое кодирование передаваемых символов и блоков, дополняя их контрольными разрядами. Дальнейшее преобразование в линейный сигнал, непосредственно передаваемый по линии связи, обеспечивает модем, переводящий сигналы в спектр частот канала связи

# ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ОБРАБОТКИ ИНФОРМАЦИИ

- Технологические операции сбора, регистрации, подготовки и передачи данных в большинстве информационных систем и технологий не являются самоцелью, а используются для получения исходного материала, подлежащего обработке.
- В результате обработки, согласно заложенным алгоритмам формируются итоговые данные (результатная информация), передаваемые потребителю.
- Потребителем информации может быть техническое устройство (исполнительный механизм объекта управления, печатающее устройство для оформления билетов) или человек (специалист управления, оператор технологической установки, экспериментатор).
- **Основным средством обработки информации является ЭВМ.**

# ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ОБРАБОТКИ ИНФОРМАЦИИ

- **По принципу действия** (форме представления информации) различают аналоговые, цифровые и гибридные вычислительные машины.
- **По быстродействию и производительности ЭВМ** делятся на машины малой, средней, высокой и сверхвысокой производительности.
- **По исполнению**, то есть разрядности представления чисел и затратам оборудования, различают большие, малые (мини) и микро-ЭВМ.
- **По назначению** ЭВМ делятся на универсальные (общего назначения), специализированные (специального назначения), управляющие и персональные.

# ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ОБРАБОТКИ ИНФОРМАЦИИ

- По элементной базе и принципам организации принято выделять **поколения ЭВМ**, отражающие этапы развития вычислительной техники.
- В последнее время поколения ЭВМ характеризуют уровнем следующих показателей: внутренняя организация (архитектура, программное обеспечение), средства взаимодействия пользователя с ЭВМ (языки и формы общения), техническая реализация (элементная база, технические параметры), а также уровень интеллекта (доля машинного труда в общем процессе постановки и решения задачи на ЭВМ).

# ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ОБРАБОТКИ ИНФОРМАЦИИ

- Элементной базой **ЭВМ первого поколения** служили электронные лампы, вследствие чего их недостатки были связаны с низкой надежностью, большим весом, габаритами, потребляемой мощностью, а слабости в общей организации вычислений ограничивали область применения этих ЭВМ преимущественно выполнением научно-технических расчетов.
- ЭВМ **второго поколения** реализованы на полупроводниковых приборах (диодах и транзисторах) с применением печатного монтажа при изготовлении схем. Это позволило улучшить эксплуатационно-технические характеристики машин и использовать их для автоматизации производства, решения экономических и других задач.

# ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ОБРАБОТКИ ИНФОРМАЦИИ

- Микроэлектроника и интегральные схемы служат основой построения **ЭВМ третьего поколения**. В результате повысились быстродействие и надежность машин, существенно снизились габариты и масса, а области применения охватили практически все сферы человеческой деятельности.
- Элементной базой **ЭВМ четвертого поколения** являются БИС. Кроме того, эти машины существенно отличаются тем, что содержат несколько устройств обработки информации – процессоров.
- Такое построение позволяет значительно повысить быстродействие, надежность и живучесть вычислительных средств. Современные компьютеры относятся к ЭВМ четвертого поколения.

# ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ОБРАБОТКИ ИНФОРМАЦИИ

- Принципы организации **ЭВМ пятого поколения** были предложены в 1979 году в Японии.
- Они связаны с созданием машин искусственного интеллекта на основе быстродействующих сверхбольших интегральных схем (СБИС), памяти огромной емкости и сверхкомпактного размещения компонентов ЭВМ, применения методов параллельных вычислений.
- Интеллектуализация этих машин достигается за счет адекватного человеку представления и использования знаний (способность к обучению, формированию банков знаний, получению выводов и принятию решений) и упрощения человеко-машинного интерфейса (ввод-вывод речи, изображений и документов, упрощение применения и программирования, диалоговая обработка информации с использованием естественного языка для непрофессиональных пользователей и т.д.).

# ПРИНЦИПЫ И СТРУКТУРЫ ПОСТРОЕНИЯ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ МАШИН

- ЭВМ представляет собой комплекс устройств, осуществляющих автоматическую обработку информации (точнее, данных) в соответствии с заданным алгоритмом.
- Под **автоматической обработкой информации** понимается последовательность арифметических и логических операций, выполняемых по заданной программе над цифровыми кодами, хранящимися в памяти ЭВМ.

# ПРИНЦИПЫ И СТРУКТУРЫ ПОСТРОЕНИЯ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ МАШИН

- *Основные принципы организации ЭВМ:*
- *принцип программного управления*, обеспечивающий автоматическое решение задачи согласно выбранному алгоритму и составленной программе.
- Программа представляет собой последовательность команд, указывающих, какие действия и в какой очередности необходимо выполнять над исходными данными и промежуточными результатами, чтобы получить конечный результат.
- Каждая команда вызывает в машине выполнение определенных действий-операций, а выполнение команд программы приводит к решению поставленной задачи;

# ПРИНЦИПЫ И СТРУКТУРЫ ПОСТРОЕНИЯ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ МАШИН

- **принцип хранимой программы**, в соответствии с которым коды команд программы записываются в память машины и хранятся в ней так же, как и другие цифровые коды, например числа.
- Поэтому одни и те же команды могут многократно выбираться из памяти и выполняться, а над командами могут производиться операции, приводящие к изменению (модификации) команд. ЭВМ состоит из ряда устройств, каждое из которых выполняет определенные функции в вычислительном процессе.
- Состав устройств, их основные связи и выполняемые функции определяет обобщенная структурная схема ЭВМ.

# ПРИНЦИПЫ И СТРУКТУРЫ ПОСТРОЕНИЯ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ МАШИН

- Конструктивно ПК состоит из **печатных плат**, имеющих стандартные разъемы.
- Платы комплектуются элементами, являющимися типовыми по выполняемым функциям и физическим принципам функционирования.
- В качестве элементной базы современных ЭВМ используются **интегральные схемы** (микросхемы). Они изготавливаются методами интегральной технологии и могут выполнять функции элементов, узлов или устройств. Интегральные схемы представляют собой микроэлектронные изделия, выполняющие определенные функции преобразования и обработки сигналов и имеющие высокую плотность упаковки электрически соединенных элементов и компонентов.
- **Интегральные схемы** выпускаются сериями, чтобы на основе одной серии можно было создавать любое функционально законченное устройство. Серия интегральных схем представляет собой совокупность микросхем, выполняющих различные функции, но имеющих единое конструктивно-технологическое исполнение и рассчитанных на совместное применение.
- Они собираются в стандартном корпусе, имеют одинаковые напряжения питания, способы крепления и монтажа.

# ПРИНЦИПЫ И СТРУКТУРЫ ПОСТРОЕНИЯ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ МАШИН

- **Повышение производительности** – достигается за счет параллельной обработки информации. Распараллеливание вычислений может происходить внутри алгоритма, когда разные части одной программы выполняются одновременно несколькими взаимосвязанными вычислителями, или между алгоритмами, когда отдельные вычислители одновременно выполняют несколько разных программ.
- **Повышение надежности и достоверности обработки** – достигается за счет возможности использования двух и более одинаковых вычислителей для параллельного решения одной и той же задачи: в случае сбоев или отказов в одном из них работоспособный вычислитель продолжает решение задачи без дублирования или в систему при необходимости включается резервный вычислитель, восстанавливающий дублирование.
- **Повышение гибкости и живучести систем** – достигается за счет возможности реконфигурации системы при изменении потоков задач или при выходе некоторых устройств из строя. Реконфигурация позволяет привести систему в соответствие с требуемой загрузкой вычислителей или передать функции неисправных устройств работоспособным.

# ПРИНЦИПЫ И СТРУКТУРЫ ПОСТРОЕНИЯ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ МАШИН

- **Повышение производительности** – достигается за счет параллельной обработки информации. Распараллеливание вычислений может происходить внутри алгоритма, когда разные части одной программы выполняются одновременно несколькими взаимосвязанными вычислителями, или между алгоритмами, когда отдельные вычислители одновременно выполняют несколько разных программ.
- **Повышение надежности и достоверности обработки** – достигается за счет возможности использования двух и более одинаковых вычислителей для параллельного решения одной и той же задачи: в случае сбоев или отказов в одном из них работоспособный вычислитель продолжает решение задачи без дублирования или в систему при необходимости включается резервный вычислитель, восстанавливающий дублирование.
- **Повышение гибкости и живучести систем** – достигается за счет возможности реконфигурации системы при изменении потоков задач или при выходе некоторых устройств из строя. Реконфигурация позволяет привести систему в соответствие с требуемой загрузкой вычислителей или передать функции неисправных устройств работоспособным.