

И. А. Коноплева,  
О. А. Хохлова,  
А. В. Денисов

# ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

УЧЕБНОЕ ПОСОБИЕ

2-е издание



• ПРОСПЕКТ •

Ирина Коноплева

**Информационные технологии.  
2-е издание. Учебное пособие**

«Проспект»

**Коноплева И. А.**

Информационные технологии. 2-е издание. Учебное пособие /  
И. А. Коноплева — «Проспект»,

ISBN 978-5-39-215733-4

Учебное пособие охватывает широкий круг вопросов, связанных с организацией и внедрением информационных технологий на экономическом объекте. Особое внимание уделено технологическому процессу обработки информации, функционированию сетевых информационных технологий, защите информации, платформе, открытым системам и др. Материал основан на отечественном и зарубежном опыте. Приведены практические примеры, даны необходимые рекомендации. Для студентов, обучающихся по специальностям информационно-экономического направления, специалистов-информатиков, работающих в различных отраслях экономики, а также широкого круга читателей.

ISBN 978-5-39-215733-4

© Коноплева И. А.

© Проспект

# Содержание

|   |    |
|---|----|
| Информация о книге  | 6  |
| ПРЕДИСЛОВИЕ   | 7  |
| ГЛАВА 1   | 9  |
| 1.1. Понятие информационной технологии, ее свойства. Роль информационных технологий в развитии экономики и общества | 10 |
| 1.2. Эволюция информационных технологий, этапы их развития  | 22 |
| 1.3. Развитие современных информационных технологий   | 28 |
| 1.4. Классификация информационных технологий  | 31 |
| ГЛАВА 2   | 42 |
| 2.1. Понятие платформы  | 43 |
| 2.2. Операционные системы как составная часть платформы   | 48 |
| 2.3. История развития операционных систем   | 55 |
| 2.4. Прикладные решения и средства их разработки  | 61 |
| 2.5. Критерии выбора платформы  | 63 |
| ГЛАВА 3   | 66 |
| 3.1. Технологический процесс обработки информации и его классификация   | 67 |
| 3.2. Операции технологического процесса обработки информации, их классификация                                      | 75 |
| 3.3. Средства реализации операций обработки информации  | 80 |
| Конец ознакомительного фрагмента.   | 88 |

**И.А. Коноплева, О.А. Хохлова, А.В. Денисов**  
**Информационные технологии**

*Учебное пособие*

**2-е издание**



**ebooks@prospekt.org**

## Информация о книге

УДК 004(075.8)

ББК 33.81я73+32.97я73

К64

### *Рецензенты:*

Директор Архангельского территориального института профессиональных бухгалтеров, доктор экономических наук, профессор ВЗФЭИ **В. А. Скрипниченко**;

Кафедра автоматизированной обработки информации и телемедицины Института информационных технологий СГМУ;

кандидат физико-математических наук, доцент **В. Д. Козлов**.

### **Коноплева И. А., Хохлова О. А., Денисов А. В.**

Учебное пособие охватывает широкий круг вопросов, связанных с организацией и внедрением информационных технологий на экономическом объекте. Особое внимание уделено технологическому процессу обработки информации, функционированию сетевых информационных технологий, защите информации, платформе, открытым системам и др.

Материал основан на отечественном и зарубежном опыте. Приведены практические примеры, даны необходимые рекомендации.

Для студентов, обучающихся по специальностям информационно-экономического направления, специалистов-информатиков, работающих в различных отраслях экономики, а также широкого круга читателей.

УДК 004(075.8)

ББК 33.81я73+32.97я73

© И. А. Коноплева, О. А. Хохлова, А. В. Денисов, 2010

© ООО «Проспект», 2014

## ПРЕДИСЛОВИЕ

Современный этап развития человеческого общества характеризуется переходом к всеобщей информатизации, внедрению компьютеризации и информационных технологий во все сферы и области отраслей экономики. В связи с этим решение проблем использования современных, перспективных методов и средств обработки информации в практической деятельности приобретает первостепенное значение. Под влиянием новых информационных технологий (ИТ) происходят коренные изменения в производственных и управленческих процессах.

Сфера применения современных автоматизированных информационных технологий и средств коммуникации весьма обширна: начиная с обеспечения выполнения рутинных операций по формированию документов и организации служебной переписки и заканчивая системным анализом, поддержкой принятия управленческих решений, автоматизацией проектирования сложных корпоративных систем и т. д.

Средства вычислительной техники, массовой информации, коммуникации позволяют различным организациям, предприятиям, учреждениям, отдельным специалистам получать достоверную, полную и своевременную информацию, необходимую для выработки и принятия оптимальных управленческих решений. При этом динамическое развитие информационных технологий на первое место выдвигает адаптацию специалистов различных областей деятельности к процессам управления как к наиболее конструктивной сфере применения автоматизированных ИТ.

В этой связи изучение курса «Информационные технологии» является важнейшей составляющей подготовки высококвалифицированных специалистов, владеющих знаниями по внедрению и использованию современных средств вычислительной техники, интеграции информатизации в производственные и управленческие процессы.

Учебное пособие «Информационные технологии» выполнено на основе исследований зарубежного и отечественного научного опыта по организации и функционированию современных автоматизированных ИТ. Для эффективного представления материала в учебном пособии выполнена его систематизация в удобной и приемлемой для усвоения форме в соответствии с имеющимися учебными программами. В курсе обобщены известные основные положения информатики, информационных систем, проектирования информационных технологий и др., предусмотренные Государственным образовательным стандартом подготовки специалистов по информационно-экономическому профилю.

Методическими особенностями учебного пособия являются комплексный подход к изучению проблем организации и внедрения информационных технологий на экономическом объекте, использования локальных и глобальных сетевых технологий, открытых систем, защиты информации, распределенных информационных технологий и т. д. В учебном пособии использован большой библиографический аппарат, представлены исторические справки, практические задания для лучшего восприятия и закрепления основных теоретических понятий курса.

Материал имеет четкую структуризацию. Выделены основные определения, схематично представлены классификационные признаки базовых понятий курса. Главы учебного пособия иллюстрированы схемами и таблицами, в которых сгруппированы основные изучаемые теоретические положения, что организует процесс эффективного восприятия основных вопросов изучаемого предмета.

Для каждой главы приведены тестовые задания или учебные практикумы по теме изучаемого вопроса. В конце каждой главы приведены вопросы, которые необходимо усвоить из представленного материала, что позволяет обучающемуся систематизировать проработанный материал и проверить в целом глубину его усвоения.

В учебном пособии представлен глоссарий основных понятий, использованных в курсе, обращение к которому будет способствовать лучшему пониманию материала. Для упрощения поиска базовых понятий курса имеется предметный указатель. В целом учебное пособие построено таким образом, чтобы дать читателям всестороннее представление о современных особенностях организации информационных технологий на предприятиях, в организациях или учреждениях различных областей экономики.

# ГЛАВА 1

## ВВЕДЕНИЕ В ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

*Два величайших изобретения в истории: книгопечатание, усадившее нас за книги, и телевидение, оторвавшее нас от них.*  
*Жорж Элгози*

- Понятие информационных технологий, их отличие от технологий производственных.
- Основные свойства информационных технологий.
- Влияние информационных технологий на развитие экономики и общества.
- Этапы и эволюция развития информационных технологий.
- Перспективы развития информационных технологий.
- Основные классификационные признаки и классификация информационных технологий.

## 1.1. Понятие информационной технологии, ее свойства. Роль информационных технологий в развитии экономики и общества

**Информационная технология** – процесс, использующий совокупность средств и методов сбора, обработки и передачи данных для получения информации нового качества о состоянии объекта, процесса или явления.

Современное развитие общества приводит к возрастанию объема и усложнению задач, решаемых в области организации производства, процессов планирования и анализа, финансовой работы, связей с поставщиками и потребителями продукции, оперативное управление которыми невозможно без организации современной автоматизированной информационной технологии

Под термином «технология» (от греч. *techne* – искусство, мастерство, умение) в промышленном смысле понимают совокупность методов обработки, изготовления, изменения состояния, свойств, формы сырья, материала или полуфабриката, осуществляемых в процессе производства. В широком смысле толкования этого понятия термин «технология» подразумевает производство материальных благ, включающее три следующих компонента:

|                         |  |
|-------------------------|--|
| <b>Информационный</b>   | Представляет собой процесс описания принципов и методов производства |
| <b>Социальный</b>       | Это кадры и их организация в процессе производства                   |
| <b>Инструментальный</b> | Это орудия труда, посредством которых реализуется производство       |

Единство понятий «технология» и «информационная технология» заключается, прежде всего, в том, что в основе и той и другой лежит *процесс*, под которым понимается определенная совокупность действий, направленных на достижение поставленной цели. При этом любой технологический процесс должен определяться выбранной человеком стратегией и реализовываться с помощью совокупности различных методов и средств.

**Методами информационных технологий** являются методы обработки и передачи информации.

**Средства информационных технологий** — это технические, программные, информационные и другие средства, при помощи которых реализуется информационная технология на экономическом объекте.

Сравнение технологии материального производства и информационной технологии приведено в табл. 1.1.

Таблица 1.1.

### Общее сравнение информационной и производственной технологий

| <b>Технология материального производства</b>   | <b>Информационная технология</b>   |
|--|--|
| Технология изменяет качество или первоначальное состояние материи для получения материального продукта           | Информационная технология на основе первичных данных получает информацию нового качества для принятия оптимального управленческого решения                 |
| Применяя разные технологии к одному и тому же материальному ресурсу, можно получить разные изделия, продукты     | Используя разные технологические процессы обработки одной и той же информации, можно получать информацию разного качества                                  |
| Используются средства и методы обработки, изготовления, изменения состояния, свойств, формы сырья или материалов | Используются средства и методы, посредством которых реализуются операции сбора, обработки, накопления, хранения и передачи данных на экономическом объекте |
| <b>Цель — выпуск продукции, удовлетворяющей потребности человека или системы</b>                                 | <b>Цель — производство информации для ее анализа человеком и принятия на этой основе решения по выполнению какого-либо действия</b>                        |

Принципиальное отличие информационной технологии от технологии материального производства состоит в том, что в первом случае технология не может быть непрерывной, т. к. она соединяет работу рутинного типа (анализ, оперативный учет) и творческую работу, пока не поддающуюся формализации (принятие управленческих решений). Во втором случае функция производства непрерывна и отражает строгую последовательность всех операций для выпуска продукции (технологический производственный процесс). Используемые в производственной сфере технологические понятия (норма, норматив и т. д.) могут быть в настоящее время распространены только на простейшие, рутинные операции над информацией.

В целом можно выделить основные особенности информационных технологий (рис. 1.1):

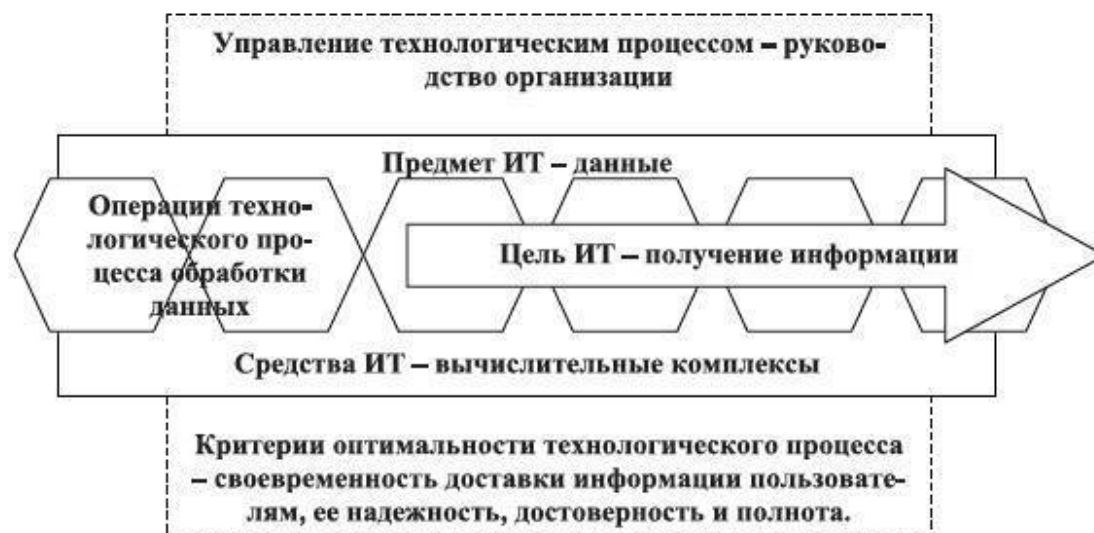


Рис. 1.1. Основные особенности информационных технологий

- целью информационного технологического процесса является получение информации;
- предметом технологического процесса (предметом обработки) являются данные;
- средства, которые осуществляют технологический процесс – это разнообразные вычислительные комплексы (программные, аппаратные, программно-аппаратные);
- процессы обработки данных разделяются на операции в соответствии с выбранной предметной областью;
- управляющие воздействия на процессы осуществляется руководящим составом организации;
- критериями оптимальности информационного технологического процесса являются своевременность доставки информации пользователям, ее надежность, достоверность и полнота.

**Информационные ресурсы** – это отдельные документы и отдельные массивы документов, документы и массивы документов в информационных системах.

Информационная технология направлена на целесообразное использование информационных ресурсов и снабжение ими всех элементов организационной структуры. Информационные ресурсы являются исходным «сырьем» для системы управления любой организации, учреждения, предприятия, а конечным продуктом является принятое решение. Принятие решения в большинстве случаев осуществляется в условиях недостатка информации, поэтому степень использования информационных ресурсов во многом определяет эффективность работы организации.

Таким образом, основная цель автоматизированной информационной технологии – получать посредством переработки первичных данных информацию нового качества, на основе которой вырабатываются оптимальные управленческие решения.

Основная цель информационной технологии достигается за счет:

- интеграции информации;
- обеспечения актуальности и непротиворечивости данных;
- использования современных технических средств для внедрения и функционирования качественно новых форм информационной поддержки деятельности аппарата управления.

Информационная технология справляется с существенным увеличением объемов перерабатываемой информации, ведет к сокращению сроков ее обработки и является наиболее важной составляющей процесса использования информационных ресурсов в управлении.

Автоматизированная информационная технология непосредственно связана с особенностями функционирования предприятия или организации.

Выбор стратегии организации автоматизированной информационной технологии определяется следующими факторами:

- областью функционирования предприятия или организации;
- типом предприятия или организации;
- производственно-хозяйственной или иной деятельностью;
- принятой моделью управления организацией или предприятием;
- новыми задачами в управлении;
- существующей информационной инфраструктурой и т. д.

Основопологающим фактором для построения автоматизированной информационной технологии с привязкой ее к принятой модели управления и существующей информационной инфраструктуре является область функционирования экономического объекта, в соответствии с которой предприятия и организации можно разделить на группы, представленные в табл. 1.2.

*Таблица 1.2*

**Типы предприятий и организаций**

| <p><b>Область функционирования предприятия или организации</b></p> | <p><b>Тип предприятия или организации в соответствии с производственно-хозяйственной или иной деятельностью</b></p>  |
|--|--|
| <p>Органы власти</p>   | <p>Местные;<br/>региональные;<br/>федеральные</p>  |
| <p>Государственные службы</p>                                      | <p>Налоговые органы;<br/>органы социального обеспечения;<br/>органы социального страхования;<br/>органы медицинского страхования;<br/>пенсионный фонд;<br/>таможенные службы;<br/>государственные нотариальные конторы;<br/>арбитражные органы и другие</p>    |
| <p>Государственные учреждения</p>                                  | <p>Здравоохранение;<br/>образовательные учреждения</p>   |
| <p>Сфера услуг</p>   | <p>Банки;<br/>коммерческие страховые органы;<br/>клиринговые учреждения;<br/>торгово-посреднические фирмы;<br/>туризм;<br/>консалтинговые фирмы;<br/>лизинговые компании;<br/>рекламные агентства;<br/>факторинговые фирмы;<br/>аудиторские фирмы и другие</p> |

|  |  |
|--|--|
| Транспортная система   | Железнодорожный транспорт;<br>автомобильный транспорт;<br>водный транспорт;<br>воздушный транспорт;<br>трубопроводный транспорт  |
| Предприятия связи  | Объединенные;<br>специализированные  |
| Производственные предприятия, которые классифицируются по следующим признакам: | Отраслевой и предметной специализации предприятий и организаций;<br>административно-хозяйственной принадлежности предприятия;<br>структурой производства;<br>мощностью производственного потенциала;<br>типом производства;<br>типам хозяйственных объединений предприятий |

В свою очередь производственные предприятия, имеющие специфику промышленной деятельности, можно классифицировать по шести основным классификационным признакам, представленным на рис. 1.2.

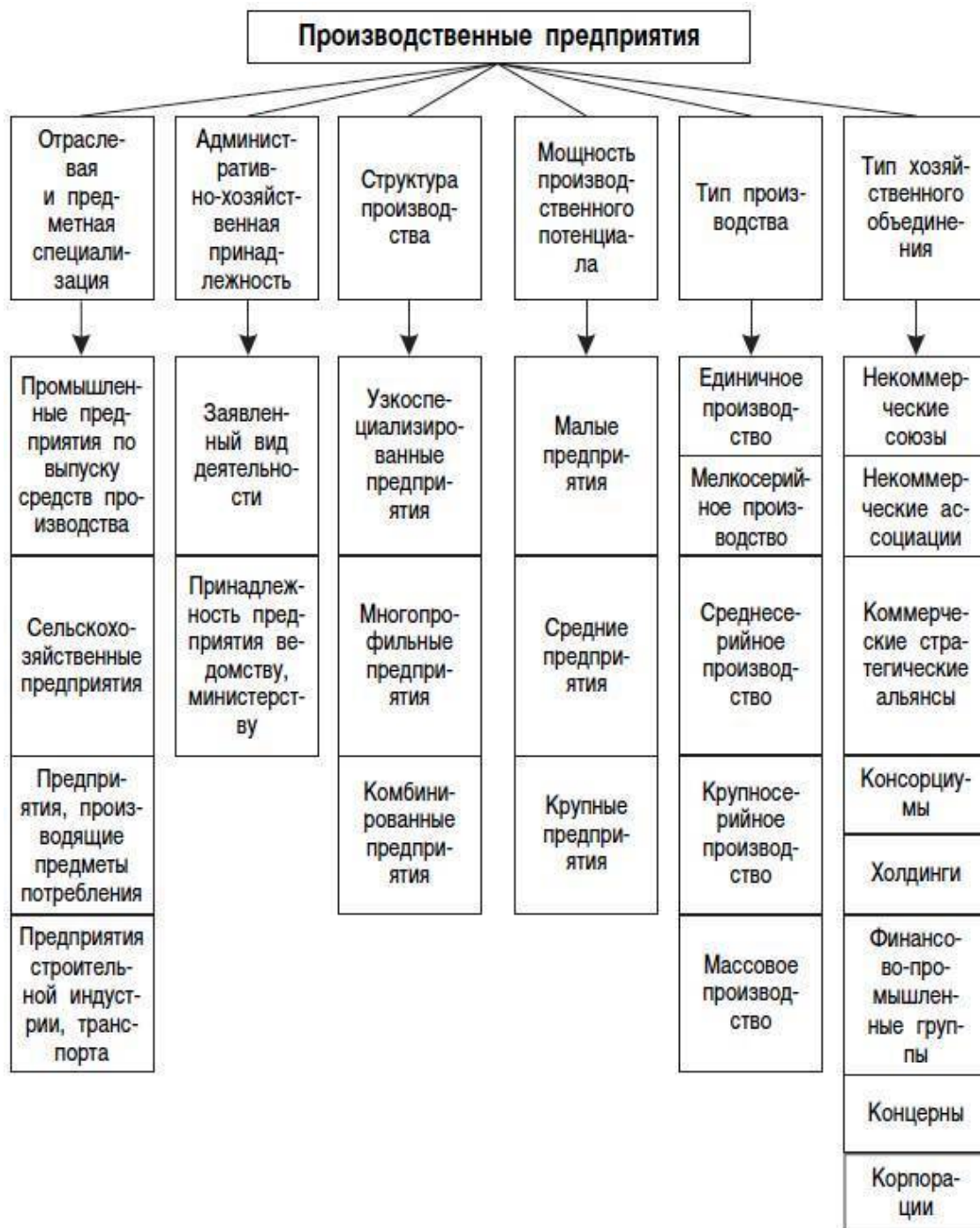


Рис. 1.2. Классификация предприятий и организаций

В зависимости от требований по решению задач управления экономическим объектом формируется технологический процесс обработки информации в организациях и на предприятиях различного типа. При этом при внедрении автоматизированных информационных технологий основными критериям являются величина предприятия и область функционирования, в зависимости от которых делается выбор программно-аппаратного обеспечения для решения конкретных функциональных задач, на основе которых принимаются соответствующие управленческие решения.

В соответствии с этим положением основным критерием для внедрения современной автоматизированной информационной технологии является мощность производственного

потенциала, в соответствии с которой предприятия можно разделить на три группы – *малые, средние и большие*.

**На малых предприятиях** различных сфер деятельности автоматизация информационной технологии, как правило, связана с автоматизацией задач бухгалтерского учета, накоплением информации по отдельным видам бизнес-процессов, созданием информационных *баз данных* по направленности деятельности фирмы и организации телекоммуникационной среды для связи пользователей между собой и с другими предприятиями и организациями.

**В средних предприятиях** большое значение для управленческого звена играет организация электронного документооборота и привязка его к конкретным бизнес-процессам. Для таких предприятий характерно расширение круга решаемых функциональных задач, связанных с деятельностью фирмы, организация автоматизированных хранилищ и архивов информации, которые позволяют накапливать документы в различных форматах, предполагают наличие их структуризации, возможностей поиска, защиты информации от несанкционированного доступа и т. д.

**На крупных предприятиях** автоматизированная информационная технология строится на базе современного программно-аппаратного комплекса, включающего телекоммуникационные средства связи, многомашинные комплексы, развитую архитектуру «клиент-сервер», применение высокоскоростных корпоративных вычислительных сетей.

**База данных** – это организованная структура данных, хранящая систематизированную определенным образом информацию.

Корпоративная автоматизированная информационная технология, организованная на крупном предприятии, имеет трехуровневую иерархическую структуру, организованную в соответствии со структурой территориально разобщенных подразделений предприятия: центральный сервер системы устанавливается в центральном офисе, локальные серверы – в подразделениях и филиалах, станции-клиенты, организованные в локальные вычислительные сети структурного подразделения, филиала или отделения – у персонала компании.

Непременным условием повышения эффективности производственных, экономических, управленческих и других процессов, происходящих на предприятиях, в учреждениях и организациях, является информационная технология, обладающая гибкостью, мобильностью и адаптивностью к внешним воздействиям.

Информационная технология предполагает умение грамотно работать с информацией, программными продуктами и вычислительной техникой. Эффективность функционирования информационной технологии определяется ее основными свойствами, к которым относятся следующие, представленные на рис. 1.3.

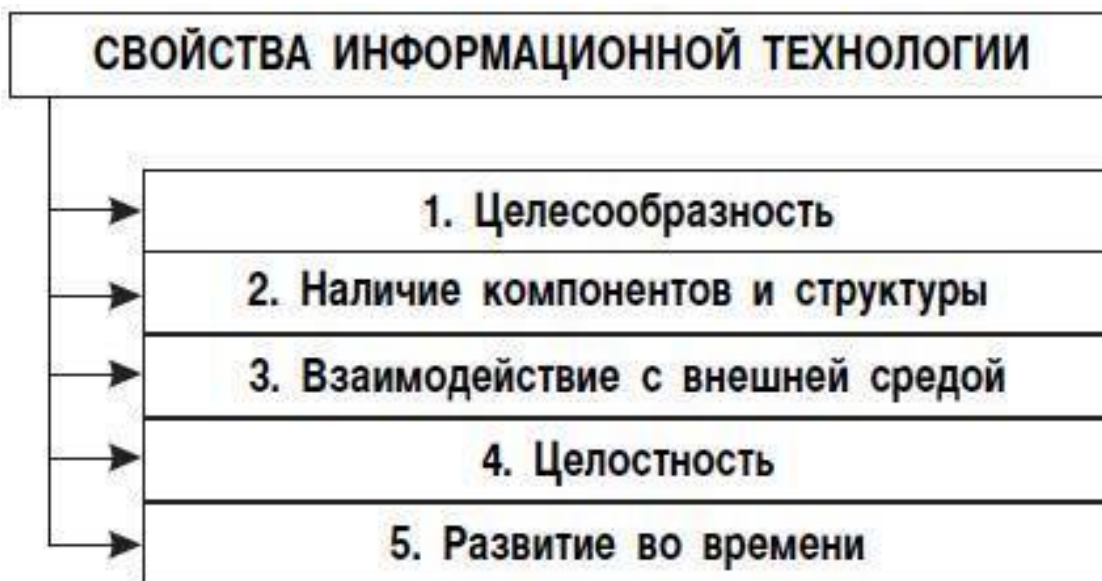


Рис. 1.3. Основные свойства информационных технологий

**Функциональные компоненты** – это конкретное содержание процессов циркуляции и обработки данных (информационная база ИТ)

**Структура информационной технологии** – это внутренняя организация, представляющая собой взаимосвязанные компоненты ИТ

1. **Целесообразность** – состоит в повышении эффективности производства за счет внедрения современных средств вычислительной техники, распределенных баз данных, различных вычислительных сетей, что позволяет обеспечить эффективную циркуляцию и переработку информации.

2. **Наличие компонентов и структуры.** В состав информационной технологии должны входить:

Структура конкретной автоматизированной информационной технологии для своей реализации предполагает наличие трех основных взаимосвязанных составляющих:

|   |   |
|---|---|
| <b>Комплекс технических средств (КТС)</b>               | состоящий из средств вычислительной, коммуникационной и организационной техники   |
| <b>Программные средства</b>                             | состоящие из общего (системного), прикладного (программ для решения функциональных задач специалистов) и инструментального программного обеспечения (алгоритмических языков, систем программирования, языков спецификаций, технологии программирования и т. д.) |
| <b>Система организационно-методического обеспечения</b> | включающая нормативно-методические и инструктивные материалы по организации работы управленческого и технического персонала конкретной ИТ   |

3. **Взаимодействие с внешней средой** предполагает организацию взаимосвязи информационной технологии с объектами управления, внешними предприятиями, организациями, включая потребителей и поставщиков продукции, финансово-кредитные органы и т. д. Взаимодействие информационных технологий различных экономических объектов организуется посредством программных и технических средств автоматизации.

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

5. **Развитие во времени** – это обеспечение динамичности развития информационной технологии, возможность ее модернизации и модификации, изменение структуры, включение новых компонентов, возможность решения новых задач и т. д.

Применение автоматизированных информационных технологий позволило представить в формализованном виде, пригодном для практического использования, концентрированное выражение научных знаний и практического опыта для реализации и организации социальных процессов. При этом предполагается экономия затрат труда, времени и других материальных ресурсов, необходимых для осуществления этих процессов. Поэтому автоматизированные информационные технологии играют важную стратегическую роль, которая постоянно возрастает. Можно выделить семь основных направлений, по которым информационная технология оказывает непосредственное влияние на развитие экономики и общества.

1. **Информационные технологии позволяют активизировать и эффективно использовать информационные ресурсы общества, которые сегодня являются наиболее важным стратегическим фактором его развития.**

Опыт показывает, что активизация, распространение и эффективное использование информационных ресурсов (научных знаний, открытий, изобретений, технологий, передового опыта) позволяют получить существенную экономию других видов ресурсов: сырья, энергии, полезных ископаемых, материалов и оборудования, людских ресурсов и т. д.

2. **Информационные технологии позволяют оптимизировать и во многих случаях автоматизировать информационные процессы, которые в последние годы занимают все большее место в жизнедеятельности человеческого общества.**

Общеизвестно, что развитие цивилизации происходит в направлении становления информационного общества, в котором объектами и результатами труда большинства занятого населения становятся уже не материальные ценности, а, главным образом, информация и научные знания. В настоящее время в большинстве развитых стран большая часть занятого населения в той или иной мере связана с процессами подготовки, хранения, обработки и передачи информации и, поэтому, вынуждена осваивать и практически использовать соответствующие этим процессам информационные технологии.

**3. Информационные технологии выступают в качестве компонентов соответствующих производственных или социальных технологий.**

Объясняется это тем, что информационные процессы являются важными элементами других более сложных производственных или же социальных процессов. При этом они, как правило, реализуют наиболее важные, «интеллектуальные» функции этих технологий. Характерными примерами являются системы автоматизированного проектирования промышленных изделий, гибкие автоматизированные и роботизированные производства, автоматизированные системы управления технологическими процессами и т. п.

**4. Информационные технологии сегодня играют исключительно важную роль в обеспечении информационного взаимодействия между людьми, а также в системах подготовки и распространения массовой информации.**

В дополнение к ставшим уже традиционными средствами связи (телефон, телеграф, радио и телевидение) в социальной сфере все более широко используются системы электронных телекоммуникаций, электронная почта, факсимильная передача информации и другие виды связи. Эти средства быстро ассимилируются культурой современного общества, так как они не только создают большие удобства, но и снимают многие производственные, социальные и бытовые проблемы, вызываемые процессами глобализации и интеграции мирового общества, расширением внутренних и международных экономических и культурных связей, миграцией населения и его все более динамичным перемещением по планете.

**5. Информационные технологии занимают сегодня центральное место в процессе интеллектуализации общества, развития его системы образования и культуры.**

Практически во всех развитых и во многих развивающихся странах компьютерная и телевизионная техника, учебные программы на оптических дисках и мультимедиа технологии становятся привычными атрибутами не только высших учебных заведений, но и обычных школ системы начального и среднего образования. Использование обучающих информационных технологий оказалось весьма эффективным методом и для систем самообразования, продолженного обучения, а также для систем повышения квалификации и переподготовки кадров.

**6. Информационные технологии играют в настоящее время ключевую роль также и в процессах получения и накопления новых знаний.**

На смену традиционным методам информационной поддержки научных исследований путем накопления, классификации и распространения научно-технической информации приходят новые методы, основанные на использовании вновь открывающихся возможностей информационной поддержки фундаментальной и прикладной науки, которые предоставляют современные информационные технологии.

Современные методы получения и накопления знаний базируются на теории искусственного интеллекта, методах информационного моделирования, когнитивной компьютерной графики, позволяющих найти решения плохо формализуемых задач, а также задач с неполной информацией и нечеткими исходными данными.

**7. Использование информационных технологий может оказать существенное содействие в решении глобальных проблем человечества и, прежде всего, проблем, связанных с необходимостью преодоления переживаемого мировым сообществом глобального кризиса цивилизации.**

Именно методы информационного моделирования глобальных процессов, особенно в сочетании с методами космического информационного мониторинга, могут обеспечить уже сегодня возможность прогнозирования многих кризисных ситуаций в регионах повышенной социальной и политической напряженности, а также в районах экологического бедствия, в местах природных катастроф и крупных техногенных аварий, представляющих повышенную опасность для общества.

## 1.2. Эволюция информационных технологий, этапы их развития

Развитие информационных технологий можно разделить на эволюционные этапы, представленные на рис. 1.4.



Рис. 1.4. Этапы эволюционного развития информационных технологий

Исходя из определения понятия «информационная технология», под которой понимается процесс, использующий совокупность средств и методов сбора, обработки и передачи данных для получения информации нового качества о состоянии объекта, процесса или явления, можно заключить, что история развития информационных технологий берет свое начало с появления речи. Этот период рассматривают как **первый этап** эволюции информационных технологий.

Упростился обмен информации между отдельными людьми при личном контакте. Также упростилась передача информации между ближайшими поколениями людей (от деда к отцу и далее к внуку). Появились хранители знаний – жрецы, духовенство. Доступ к знаниям и информации был ограничен, поэтому знания не могли существенно влиять на производственные и социальные процессы в обществе.

Однако передача информации «из уст в уста» терялась со смертью человека. Кроме того, не было возможности организовать передачу информации ни во времени, ни в пространстве без участия человека.

**Второй этап** эволюции информационной технологии связан с появлением письменности. Появилась возможность накапливать и передавать информацию многим поколениям. В качестве носителя информации использовалось письменное сообщение. Благодаря этим возможностям информационная технология поднялась на следующую ступень развития.

Появление в 1445 г. первого печатного станка и книгопечатания привело к **третьему этапу** эволюции информационной технологии, который длился около 500 лет. Знания стали тиражироваться, ускорился обмен информацией между людьми. Информация уже могла влиять на производство. Появились станки, паровые машины, фотография, телеграф, радио.

Тем не менее, еще до конца XIX в. около 95 % работающего населения было занято в сфере материального производства, а в информационной сфере – не более 5 %. К середине XX в. процент населения, занятого в информационной сфере, возрос примерно до 30 % от всего трудового населения развитых стран, и далее эта тенденция продолжает возрастать.

В конце XIX – начале XX в. наступил **четвертый этап** информационной эволюции, связанный с изобретением и распространением средств передачи информации: радио, телеграфа, телефона и т. д.

Появилась возможность передавать информацию в режиме реального времени на любые расстояния.

Появление первых электронно-вычислительных машин в 1946 г. привело к переходу на **пятый этап** эволюции информационных технологий. Был создан способ записи и долговременного хранения формализованных знаний, при котором эти знания могли непосредственно влиять на режим работы производственного оборудования. Появилась возможность передачи видео- и аудиоинформации на большие расстояния, появилась возможность создания информационных фондов.

В течение пятого этапа происходило развитие ЭВМ, что приводило к последовательному развитию информационных технологий.

Основным критерием функционирования информационных технологий в этот период являлась экономия машинных ресурсов. При этом преследовалась цель максимальной загрузки оборудования, которая обеспечивалась организацией пакетного режима обработки информации.

Пакетный режим резко повысил производительность использования ЭВМ, но затруднил процесс отладки программ и создания новых программных продуктов.

В начале 80-х гг. появились мини-ЭВМ и ЭВМ третьего поколения на больших интегральных схемах. Основным критерием создания информационных технологий на базе ЭВМ третьего поколения стала экономия труда программиста, что было реализовано посредством разработки инструментальных средств программирования. Появились операционные системы второго поколения, работающие в трех режимах:

- реального времени;
- разделения времени;
- в пакетном режиме.

Системы разделения времени позволили специалисту работать в диалоговом режиме, так как ему выделялся квант времени, в течение которого он имел доступ ко всем ресурсам системы. Появились языки высокого уровня (PL, Pascal и др.), пакеты прикладных программ (ППП), системы управления базами данных (СУБД), системы автоматизации проектирования (САПР), диалоговые средства общения с ЭВМ, новые технологии программирования (структурное и модульное), появились глобальные сети ЭВМ, сформировалась новая научная отрасль – информатика.

Для автоматизации управления экономическими объектами разрабатывались автоматизированные системы управления (АСУ), автоматизированные системы обработки данных (АСОД) и другие автоматизированные системы обработки экономической информации (СОЭИ).

**Шестой этап** эволюции информационных технологий начался с появления микропроцессора и персонального компьютера (ПК).

Персональный компьютер – это инструмент, позволяющий формализовать и сделать широкодоступными для автоматизации многие из трудноформализуемых процессов человеческой деятельности. Основным критерием функционирования информационных технологий явилось использование их для формализации знаний и внедрения во все сферы человеческой деятельности.

***Информатика** – это наука, изучающая законы и методы сбора, накопления, хранения, передачи и обработки информации с использованием средств вычислительной техники.*

***Информатизация общества** – это процесс удовлетворения информационных потребностей человечества в информационных ресурсах.*

Широкое распространение получили диалоговые операционные системы, например Unix, автоматизированные рабочие места (АРМ), экспертные системы, базы знаний, локальные вычислительные сети, гибкие автоматизированные производства, распределенная обработка данных.

Информация становится ресурсом наравне с материалами, энергией и капиталом. Появилась новая экономическая категория – национальные информационные ресурсы. Профессиональные знания в наукоемких изделиях на базе персональных компьютеров составляют уже приблизительно 70 % себестоимости, а число занятых в сфере обработки информации – 60–80 % трудового населения развитых стран.

В этот период разрабатываются информационные технологии для автоформализации знаний с целью информатизации общества.

Появились машины с параллельной обработкой данных – транспьютеры. Для них был создан новый язык – язык параллельного программирования. Появились портативные ЭВМ, не уступающие по мощности большим, бесклавиатурные компьютеры, а также графические операционные системы и новые информационные технологии: объектно ориентированные, гипертекст, мультимедиа, CASE-технология и т. д.

Несмотря на общее эволюционное развитие информационных технологий, существует несколько точек зрения на развитие информационных технологий с использованием средств вычислительной техники, которые определяются различными классификационными признаками деления, представленными на рисунке 1.5.

Общим для всех подходов является то, что с появлением ПЭВМ начался новый этап развития информационной технологии. Основной целью становится удовлетворение персональных информационных потребностей человека как для профессиональной сферы, так и для бытовой. В соответствии с этим выделяют различные признаки деления, в соответствии с которыми рассматриваются этапы развития информационных технологий.

### **1. Вид задач и процессов обработки информации.**

1-й этап (60—70-е гг.) – обработка данных в вычислительных центрах в режиме коллективного пользования. Основным направлением развития информационной технологии являлась автоматизация операционных рутинных действий человека.

2-й этап (с 80-х гг.) – создание информационных технологий, направленных на решение стратегических задач.

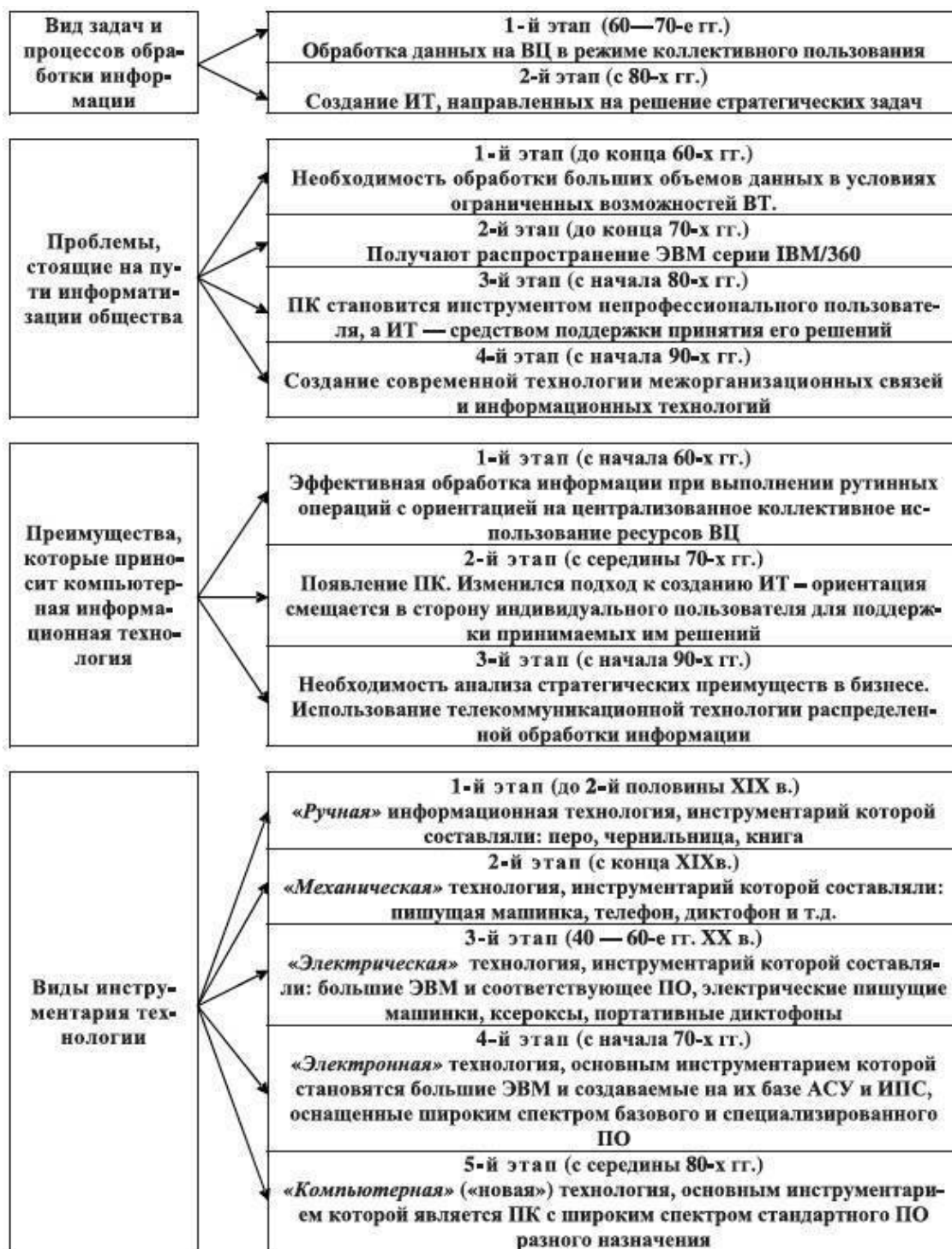


Рис. 1.5. Классификация этапов развития информационных технологий

## 2. Проблемы, стоящие на пути информатизации общества.

1-й этап (до конца 60-х гг.) характеризуется проблемой обработки больших объемов данных в условиях ограниченных возможностей аппаратных средств.

2-й этап (до конца 70-х гг.) связывается с распространением ЭВМ серии IBM/360. Проблема этого этапа – отставание программного обеспечения от уровня развития аппаратных средств.

3-й этап (с начала 80-х гг.) – персональный компьютер становится инструментом непрофессионального пользователя, а информационные технологии – средством поддержки при-

нения его решений. Проблемы – максимальное удовлетворение потребностей пользователя и создание соответствующего интерфейса работы в компьютерной среде.

4-й этап (с начала 90-х гг.) – создание современной технологии межорганизационных связей и информационных технологий. Проблемы этого этапа весьма многочисленны. Наиболее существенными из них являются:

- выработка соглашений и установление стандартов, протоколов для компьютерной связи;
- организация доступа к стратегической информации;
- организация защиты и безопасности информации.

### **3. Преимущества, которые приносит компьютерная информационная технология.**

1-й этап (с начала 60-х гг.) характеризуется довольно эффективной обработкой информации при выполнении рутинных операций с ориентацией на централизованное коллективное использование ресурсов вычислительных центров. Основным критерием оценки эффективности создаваемых информационных технологий была разница между затраченными на разработку и сэкономленными в результате внедрения средствами. Основной проблемой на этом этапе была психологическая – плохое взаимодействие пользователей, для которых создавались информационные технологии, и разработчиков из-за различия их взглядов и понимания решаемых проблем. Как следствие этой проблемы, создавались технологии, которые пользователи плохо воспринимали и, несмотря на их достаточно большие возможности, не использовали в полной мере.

2-й этап (с середины 70-х гг.) связан с появлением персональных компьютеров. Изменился подход к созданию информационных технологий – ориентация смещается в сторону индивидуального пользователя для поддержки принимаемых им решений. Пользователь заинтересован в проводимой разработке, налаживается контакт с разработчиком, возникает взаимопонимание обеих групп специалистов. На этом этапе используется как централизованная обработка данных, характерная для первого этапа, так и децентрализованная, базирующаяся на решении локальных задач и работе с локальными базами данных на рабочем месте пользователя.

3-й этап (с начала 90-х гг.) связан с понятием анализа стратегических преимуществ в бизнесе и основан на достижениях телекоммуникационной технологии распределенной обработки информации. Информационные технологии имеют своей целью не просто увеличение эффективности обработки данных и помощь управленцу. Соответствующие информационные технологии должны помочь организации выстоять в конкурентной борьбе и получить преимущество.

### **4. Виды инструментария технологии.**

1-й этап (до второй половины XIX в.) – «ручная» информационная технология, инструментарий которой составляли: перо, чернильница, книга. Коммуникации осуществлялись ручным способом путем передачи посредством почты писем, пакетов, депеш. Основная цель технологии – представление информации в нужной форме.

2-й этап (с конца XIX в.) – «механическая» технология, инструментарий которой составляли: пишущая машинка, телефон, диктофон, оснащенная более совершенными средствами доставки почты. Основная цель технологии – представление информации в нужной форме более удобными средствами.

3-й этап (40—60-е гг. XX в.) – «электрическая» технология, инструментарий которой составляли: большие ЭВМ и соответствующее программное обеспечение, электрические пишущие машинки, ксероксы, портативные диктофоны.

Изменяется цель технологии. Акцент в информационной технологии начинает перемещаться с формы представления информации на формирование ее содержания.

4-й этап (с начала 70-х гг.) – «электронная» технология, основным 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.

Центр тяжести технологии еще более смещается на формирование содержательной стороны информации для управленческой среды различных сфер общественной жизни, особенно на организацию аналитической работы. Множество объективных и субъективных факторов не позволили решить стоящие перед новой концепцией информационной технологии поставленные задачи. Однако был приобретен опыт формирования содержательной стороны управленческой информации и подготовлена профессиональная, психологическая и социальная база для перехода на новый этап развития технологии.

5-й этап (с середины 80-х гг.) – «компьютерная» («новая») технология, основным инструментарием которой является персональный компьютер с широким спектром стандартных программных продуктов разного назначения. На этом этапе происходит процесс персонализации АСУ, который проявляется в создании систем поддержки принятия решений определенными специалистами. Подобные системы имеют встроенные элементы анализа и интеллекта для разных уровней управления, реализуются на персональном компьютере и используют телекоммуникации. В связи с переходом на микропроцессорную базу существенным изменениям подвергаются и технические средства бытового, культурного и прочего назначения. Начинают широко использоваться в различных областях глобальные и локальные компьютерные сети.

### 1.3. Развитие современных информационных технологий

Современные информационные технологии предназначены оказывать помощь специалистам, руководителям, принимающим решения, в получении ими своевременной, достоверной, полной информации, создании условий для организации электронных офисов, проведении с применением вычислительной техники и средств коммуникации оперативных совещаний, имеющих звуковое и видеосопровождение. Достигается это путем перехода на **новую информационную технологию**. Слово «новая» подчеркивает новаторский, а не эволюционный характер этой технологии. Ее внедрение существенно изменяет содержание различных видов деятельности в организациях и на предприятиях.

Новая информационная технология основывается на применении персональных компьютеров, активном участии пользователей (непрофессионалов в области программирования) в информационном процессе, высоком уровне дружественного пользовательского интерфейса, широком использовании пакетов прикладных программ общего и проблемного назначения, возможности для пользователя доступа к удаленным базам данных и программам благодаря вычислительным сетям.

При этом персональные компьютеры, являющиеся основой новой информационной технологии, не порождают информационную продуктивность, а дают возможность специалисту повысить эффективность труда путем увеличения (расширения) объема работ.

Принципиальное отличие новой информационной технологии от предшествующих состоит не только в автоматизации процессов изменения формы или местоположения информации, но и в изменении ее содержания.

*Новая информационная технология – это системно организованная последовательность операций, выполняемых над информацией с использованием средств и методов автоматизации.*

*Интегрированная ИТ – это взаимосвязанная совокупность отдельных технологий, т. е. объединение различных технологий с организацией развитого информационного взаимодействия между ними.*

Постоянно расширяющиеся сферы применения персональных компьютеров, их массовое использование в различных отраслях экономики привело к необходимости формирования наиболее эффективных организационных форм применения вычислительной, коммуникационной и организационной техники. В настоящее время на их основе создаются и успешно функционируют локальные и многоуровневые вычислительные сети, являющиеся основой для организации интегрированных информационных технологий обработки информации.

Интегрированные информационные технологии обработки информации создаются на основе объединения и жесткой увязки всех входящих в технологию элементов в информационном, техническом и программном аспектах. При этом организуется максимально унифицированный технологический процесс обработки данных с использованием общих, четко спроектированных для разных задач структур и моделей данных.

*Автоматизированный банк данных – это совокупность программных и технических средств для централизованного хранения и коллективного использования данных.*

Повышение требований к оперативности информационного обмена и управления, а, следовательно, к срочности обработки информации привело к созданию многоуровневых систем организационного управления объектами, к которым можно отнести, например, банковские, налоговые, статистические и другие службы. Их информационное обеспечение поддерживается посредством организации автоматизированных банков данных (АБД), которые строятся с учетом организационно-функциональной структуры соответствующего многоуровневого экономического объекта, автоматизированного ведения информационных массивов и баз дан-

ных. Эту проблему в новых информационных технологиях решает распределенная обработка данных с использованием каналов связи для обмена информацией между базами данных различных уровней. За счет усложнения программных средств управления базами данных повышаются скорость, обеспечиваются защита и достоверность информации при выполнении различных расчетов и выработке управленческих решений.

В многоуровневых системах организационного управления одинаково успешно могут быть решены как проблемы оперативной работы с информацией, так и проблемы анализа экономических ситуаций при выработке и принятии управленческих решений. Например, создаваемые автоматизированные рабочие места специалистов предоставляют возможность пользователям работать в диалоговом режиме, оперативно решать текущие задачи, вводить данные с клавиатуры или машинного носителя информации, выполнять их визуальный контроль, вызывать нужную информацию для обработки, определять достоверность результатной информации и выводить ее на экран монитора, печатающее устройство или передавать по каналам связи.

С развитием новых экономических отношений возросла потребность в аналитической работе. Возникает необходимость в накоплении фактов, опыта, знаний в каждой конкретной отрасли экономики и в управленческой деятельности. На первый план выдвигается заинтересованность в тщательном исследовании конкретных экономических, коммерческих, производственных ситуаций с целью принятия в оперативном порядке экономически обоснованных и наиболее приемлемых решений. Эта задача решается в результате дальнейшего совершенствования интегрированных информационных технологий обработки информации.

***База знаний** – это специальным образом организованная информация в электронном виде, хранящая систематизированную совокупность понятий, правил и фактов, относящихся к некоторой предметной области.*

База знаний – важнейший элемент создаваемой на рабочем месте специалиста экспертной системы, выступающей в роли накопителя знаний конкретной области профессиональной деятельности и консультанта специалисту при проведении исследований экономических ситуаций и выработке управляющих воздействий.

Перспективным направлением развития новых информационных технологий является создание программных средств для вывода и обработки звуковой и видеоинформации. Информационная технология формирования видеоизображений получила название компьютерной графики.

***Компьютерная графика** – система методов, алгоритмов, программных и аппаратных средств для ввода, обработки и отображения графической информации, а также для преобразования данных в графическую форму.*

Компьютерная графика объединяет в себе процессы создания, хранения и обработки моделей объектов и их изображений с помощью персонального компьютера. Эта информационная технология проникла в область экономического анализа и моделирования различного рода конструкций, незаменима в производстве, в рекламной деятельности и т. д.

Формируемые и обрабатываемые изображения могут быть следующих видов:

|                  |   |
|------------------|---|
| Демонстрационные | К ним относятся коммерческая (деловая) и иллюстративная графика   |
| Анимационные     | Охватывают инженерную, научную, а также информацию, связанную с рекламой, искусством, играми, когда выводятся не только одиночные изображения, но и последовательность кадров в виде фильма (интерактивный вариант) |

Интерактивная компьютерная графика является одним из наиболее прогрессивных направлений совершенствования современных информационных технологий. Это направление претерпевает бурное развитие в области появления новых аппаратных и программных средств, позволяющих создавать объемные движущие изображения.

Программно-аппаратная организация обмена с компьютером текстовой, графической, аудио- и видеоинформацией получила название **мультимедиа-технология**. Такая информационная технология реализуется специальными программными средствами, которые имеют встроенную поддержку мультимедиа и позволяют использовать ее в профессиональной деятельности, учебно-образовательных, научно-популярных, игровых и других областях. Благодаря использованию такой информационной технологии в экономической работе открываются перспективы для организации взаимодействия пользователя с персональным компьютером в процессе профессиональной деятельности посредством звуковых команд и ввода информации голосом.

*Мультимедиа средства (multimedia – многосредовость) – комплекс аппаратных и программных средств, позволяющих пользователю общаться с ПК, используя разнообразные, естественные для себя среды: звук, видео, графику, тексты, анимацию и др.*

## 1.4. Классификация информационных технологий

Для того, чтобы правильно понять, оценить, грамотно разработать и использовать информационные технологии в различных сферах жизни общества необходима их предварительная классификация. Классификация информационных технологий зависит от критерия классификации. В качестве критерия может выступать показатель или совокупность признаков, влияющих на выбор той или иной информационной технологии. Как правило, выделяют следующие классификационные признаки информационных технологий, представленные на рис. 1.6.

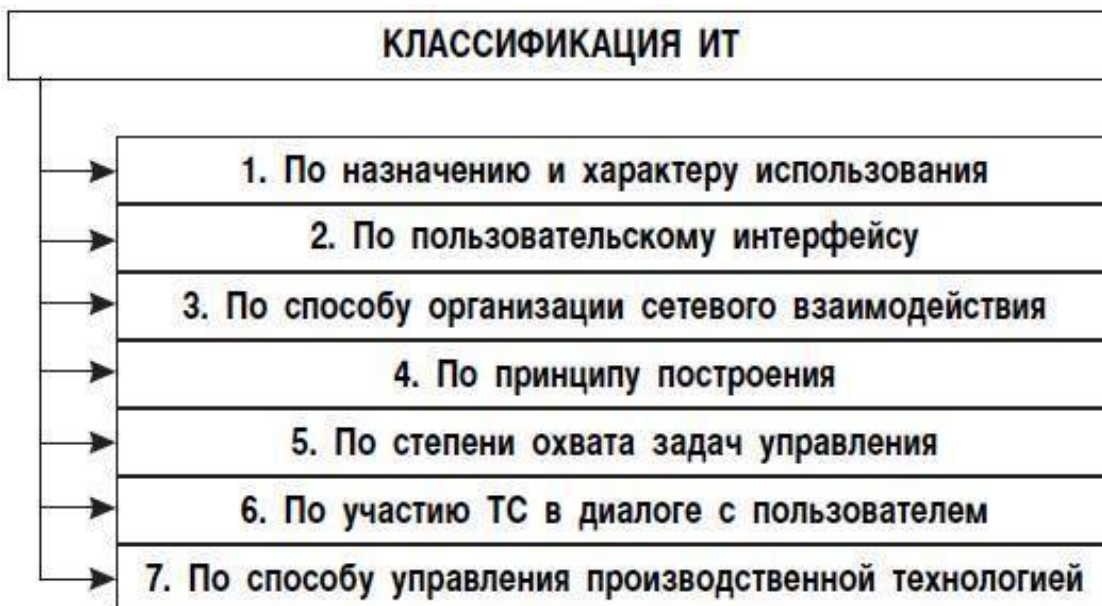


Рис. 1.6. Классификация информационных технологий

1. По назначению выделяют следующие два основных класса информационных технологий (рис. 1.7):

- обеспечивающие информационные технологии;
- функциональные информационные технологии.



Рис. 1.7. Классификация информационных технологий по назначению и характеру использования

**Обеспечивающие информационные технологии** — это технологии обработки информации, которые могут использоваться как инструменты в различных предметных областях для решения специализированных задач. Они представляют собой способы организации отдельных технологических операций информационных процессов и связаны с представлением, преобразованием, хранением, обработкой или передачей определенных видов информации.

К ним относятся технологии текстовой обработки, технологии работы с базами данных, мультимедиа-технологии, технологии распознавания символов, телекоммуникационные технологии, технологии защиты информации, технологии разработки программного обеспечения и т. д.

**Функциональные информационные технологии** – это технологии, реализующие типовые процедуры обработки информации в определенной предметной области. Они строятся на основе обеспечивающих информационных технологий и направлены на обеспечение автоматизированного решения задач специалистов данной области. Модификация обеспечивающих технологий в функциональную может быть сделана как профессиональным разработчиком, так и самим пользователем, что зависит от квалификации пользователя и от сложности модификации. Взаимосвязь между функциональными и обеспечивающими информационными технологиями приведена на рис. 1.8.

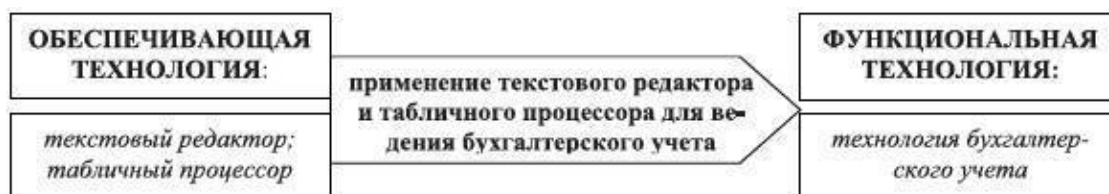


Рис. 1.8. Связь между функциональными и обеспечивающими ИТ

К функциональным информационным технологиям относятся офисные технологии, финансовые технологии, информационные технологии в образовании, в промышленности, корпоративные информационные технологии, информационные технологии автоматизированного проектирования и т. д.

**2. Информационные технологии можно рассматривать с точки зрения пользовательского интерфейса**, т. е. возможностей доступа пользователя к информационным и вычислительным ресурсам в процессе обработки информации. По этому признаку выделяют (рис. 1.9):

- пакетные информационные технологии;
- диалоговые информационные технологии;
- сетевые информационные технологии.



Рис. 1.9. Классификация информационных технологий по типу пользовательского интерфейса

**Интерфейс** – это совокупность правил организации взаимодействия устройств или программ между собой или с пользователем и средств, реализующих это взаимодействие.

**Пользовательский интерфейс** – это комплекс правил и средств, организующих взаимодействие пользователя с устройствами или программами.

**Пакетные информационные технологии** характеризуются тем, что операции по обработке информации производятся в заранее определенной последовательности и не требуют вмешательства пользователя. В этом случае задания или накопленные заранее данные по определенным критериям объединяются в пакет для последующей автоматической обработки в соответствии с заданными приоритетами. Пользователь не может влиять на ход выполнения заданий, пока продолжается обработка пакета, его функции ограничиваются подготовкой исходных данных по комплексу задач и передачей их в центр обработки. В настоящее время пакетный режим реализуется применительно к электронной почте и формированию отчетности.

**Диалоговые информационные технологии** предоставляют пользователям неограниченную возможность взаимодействовать с хранящимися в системе информационными ресурсами в режиме реального времени, получая при этом всю необходимую информацию для решения функциональных задач и принятия решений. Эти технологии предполагают отсутствие жестко закрепленной последовательности операций преобразования данных и активное участие пользователя, который анализирует промежуточные результаты и вырабатывает управляющие команды в процессе обработки информации.

**Сетевые информационные технологии** обеспечивают пользователю доступ к территориально распределенным информационным и вычислительным ресурсам с помощью специальных средств связи. В этом случае появляется возможность использования данных, накопленных на рабочих местах других пользователей, перераспределения вычислительных мощностей между процессами решения различных функциональных задач, а также возможность совместного решения одной задачи несколькими пользователями.

3. По способу организации сетевого взаимодействия выделяют (рис. 1.10):

- информационные технологии на базе локальных вычислительных сетей;
- информационные технологии на базе многоуровневых сетей;
- информационные технологии на базе распределенных сетей.



Рис. 1.10. Классификация информационных технологий по способу организации сетевого взаимодействия

**Вычислительная сеть** – это совокупность компьютеров и сетевого оборудования, объединенных с помощью каналов связи в единую систему для информационного обмена.

**Информационные технологии на базе локальных вычислительных сетей** представляют собой систему взаимосвязанных и распределенных на ограниченной территории средств передачи, хранения и обработки информации, ориентированных на коллективное использование общесетевых ресурсов – аппаратных, программных, информационных. Они позволяют перераспределять вычислительные мощности между пользователями сети в зависимости от изменения их потребностей и сложности решаемых задач и обеспечивают надежный и быстрый доступ пользователей к информационным ресурсам сети.

**Построение информационных технологий на базе многоуровневых сетей** заключается в представлении архитектуры создаваемой сети в виде иерархических уровней, каждый из которых решает определенные функциональные задачи. Такие технологии строятся с учетом организационно-функциональной структуры соответствующего многоуровневого экономического объекта и позволяют разграничить доступ к информационным и вычислительным ресурсам в зависимости от степени важности решаемых задач и реализуемых функций управления на каждом уровне.

**Информационные технологии на базе распределенных сетей** обеспечивают надежную передачу разнообразной информации между территориально удаленными узлами сети с использованием единой информационной инфраструктуры. Этот способ организации сетевого взаимодействия ориентирован на реализацию коммуникационных информационных связей между территориально удаленными пользователями и ресурсами сети.

**4. По принципу построения** информационные технологии делятся на следующие виды (рис. 1.11):

- функционально ориентированные технологии;
- объектно ориентированные технологии.



Рис. 1.11. Классификация информационных технологий по принципу построения

**При построении функционально ориентированных информационных технологий** деятельность специалистов в рассматриваемой предметной области разбивается на множество иерархически подчиненных функций, выполняемых ими в процессе решения профессиональных задач. Для каждой функции разрабатывается технология ее реализации на рабочем месте пользователя, в рамках которой определяются исходные данные, процессы их преобразования в результатную информацию, а также выделяются информационные потоки, отражающие передачу данных между различными функциями.

**Построение объектно ориентированных информационных технологий** заключается в проектировании системы в виде совокупности классов и объектов предметной области.

При этом иерархический характер сложной системы отражается в виде иерархии классов, ее функционирование рассматривается как совокупность взаимодействующих во времени объектов, а конкретный процесс обработки информации формируется в виде последовательности взаимодействий. В качестве объектов могут выступать пользователи, программы, клиенты, документы, базы данных и т. д. Такой подход характерен тем, что используемые процедуры и данные заменяются понятием «объект», что позволяет динамически отражать поведение моделируемой предметной области в зависимости от возникающих событий.

Сравнительная характеристика функционально ориентированных и объектно ориентированных технологий приведена в табл. 1.3.

Таблица 1.3

**Сравнительная характеристика функционально ориентированных и объектно ориентированных технологий**

|                        | <b>Функционально ориентированная технология</b>   | <b>Объектно ориентированная технология</b>  |
|------------------------|---|---|
| Рассматриваемая задача | Учет товаров на складе  |   |
| Представление системы  | В виде функций: <ul style="list-style-type: none"> <li>• прием товара</li> <li>• отпуск товара</li> <li>• инвентарный контроль и т. д.</li> </ul> | В форме классов объектов: <ul style="list-style-type: none"> <li>• товары</li> <li>• клиенты</li> <li>• поставщики</li> <li>• заказы и т. д.</li> </ul> |
| Принцип построения     | Разрабатываются технологии для каждой функции и определяются процессы передачи информации от одной функции к другой                               | Определяются состав и структура каждого класса объектов и процессы информационного взаимодействия этих классов друг с другом и с внешней средой         |

**5. По степени охвата задач управления** выделяют следующие виды (рис. 1.12):

- информационные технологии обработки данных;
- информационные технологии управления;
- информационные технологии автоматизации офисной деятельности;
- информационные технологии поддержки принятия решений;
- информационные технологии экспертных систем.



Рис. 1.12. Классификация информационных технологий по степени охвата задач управления

**Информационные технологии обработки данных** предназначены для решения функциональных задач, по которым имеются необходимые входные данные и известны алгоритмы, а также стандартные процедуры их обработки. Эти технологии применяются в целях автоматизации некоторых рутинных, постоянно повторяющихся операций управленческой деятельности, что позволяет существенно повысить производительность труда персонала. Характерной особенностью этого класса технологий является их построение без пересмотра методологии и организации процессов управления.

**Целью информационной технологии управления** является удовлетворение информационных потребностей сотрудников, имеющих дело с принятием решений. Эти технологии ориентированы на комплексное решение функциональных задач, формирование регулярной отчетности и работы в информационно-справочном режиме для подготовки управленческих решений. Они решают следующие задачи обработки данных:

- оценка планируемого состояния объекта управления;
- оценка отклонений от планируемых состояний;
- выявление причин отклонений;
- анализ возможных решений и действий.

**Информационные технологии автоматизации офисной деятельности** направлены на организацию и поддержку коммуникационных процессов как внутри организации, так и с внешней средой на базе компьютерных сетей и других современных средств передачи и работы с информацией. В них реализуются типовые процедуры делопроизводства и контроля управления:

- обработка входящей и исходящей информации;
- сбор и последующее составление отчетности за определенные периоды времени в соответствии с различными критериями выбора;
- хранение поступившей информации и обеспечение быстрого доступа к информации и поиск необходимых данных.

Эти технологии предусматривают наличие интегрированных пакетов прикладных программ: текстовый процессор, табличный процессор, электронная почта, телеконференции, специализированные программы реализации электронного документооборота и т. д.

**Информационные технологии поддержки принятия решений** предусматривают широкое использование экономико-математических методов, моделей и пакетов прикладных программ для аналитической работы и формирования прогнозов, составления бизнес-планов и обоснованных выводов по изучаемым процессам и явлениям производственно-хозяйственной практики. Отличительными характеристиками этих технологий является ориентация на решение слабоформализованных задач, генерация возможных вариантов решений, их оценка, выбор и предоставление пользователю лучшего из них и анализ последствий принятого реше-

ния. Информационные технологии поддержки принятия решений могут использоваться на любом уровне управления и обеспечивают координацию лиц, принимающих решение, как на разных уровнях управления, так и на одном уровне.

**Информационные технологии экспертных систем** составляют основу автоматизации труда специалистов-аналитиков. Эти работники, кроме аналитических методов и моделей для исследования складывающихся в рыночных условиях ситуаций, могут использовать накопленный и сохраняемый в системе опыт оценки ситуаций, т. е. сведения, составляющие базу знаний в конкретной предметной области. Обработанные по определенным правилам такие сведения позволяют подготавливать обоснованные решения и вырабатывать стратегии управления и развития. Отличие информационных технологий экспертных систем от технологии поддержки принятия решения состоит в том, что они предлагают пользователю принять решение, превосходящее его возможности, и способны пояснять свои рассуждения в процессе получения решения.

**6. По характеру участия технических средств в диалоге с пользователем** (рис. 1.13):

- информационно-справочные технологии;
- информационно-советующие технологии.



Рис. 1.13. Классификация информационных технологий по характеру участия технических средств в диалоге

**Информационно-справочные (пассивные) технологии** поставляют информацию пользователю после его связи с системой по соответствующему запросу. Технические средства в таких технологиях используются только для сбора и обработки информации об управляемом объекте. На основе обработанной и представленной в удобной для восприятия форме информации оператор принимает решения относительно способа управления объектом.

**Информационно-советующие (активные) технологии** характеризуются тем, что сами выдают абоненту предназначенную для него информацию периодически или через определенные промежутки времени. В этих системах наряду со сбором и обработкой информации выполняются следующие функции:

- определение рационального технологического режима функционирования по отдельным технологическим параметрам процесса;
- определение управляющих воздействий по всем или отдельным управляемым параметрам процесса и т. д.

**7. По способу управления технологией промышленного производства** выделяют (рис. 1.14):

- децентрализованные информационные технологии;
- централизованные информационные технологии;
- централизованные рассредоточенные информационные технологии;
- иерархические информационные технологии.



Рис. 1.14. Классификация информационных технологий по степени охвата задач управления

**Использование децентрализованных информационных технологий** эффективно при автоматизации технологически независимых объектов управления по материальным, энергетическим, информационным и другим ресурсам. Такая технология представляет собой совокупность нескольких независимых технологий со своей информационной и алгоритмической базой. Для выработки управляющего воздействия на каждый объект управления необходима информация о состоянии только этого объекта.

**В централизованной информационной технологии** осуществляется реализация всех процессов управления объектами в едином органе управления, который осуществляет сбор и обработку информации об управляемых объектах и на основе их анализа в соответствии с критериями системы вырабатывает управляющие сигналы.

Основная особенность **централизованной информационной технологии** – сохранение принципа централизованного управления, т. е. выработка управляющих воздействий на каждый объект управления на основе информации о состоянии совокупности объектов управления, но при этом некоторые функциональные устройства технологии управления являются общими для всех каналов системы. Для реализации функции управления каждый локальный орган по мере необходимости вступает в процесс информационного взаимодействия с другими органами управления.

**Иерархическая информационная технология** построена по принципу разделения функций управления на несколько взаимосвязанных уровней, на каждом из которых реализуются свои процедуры обработки данных и выработка управляющих воздействий. Необходимость использования такой технологии вызвана тем, что с ростом числа задач управления в сложных системах значительно увеличивается объем переработанной информации и повышается сложность алгоритмов управления. Разделение функций управления позволяет справиться с информационными трудностями для каждого уровня управления и обеспечить согласование принимаемых этими органами решений. Иерархическая информационная технология содержит обычно три уровня:

- уровень управления работой оборудования и технологическими процессами;
- уровень оперативного управления ходом производственного процесса;
- уровень планирования работ.

#### ИЗ ГЛАВЫ РЕКОМЕНДУЕТСЯ ЗАПОМНИТЬ

• Информационная технология – процесс, использующий совокупность средств и методов сбора, обработки и передачи данных для получения информации нового качества о состоянии объекта, процесса или явления.

- К методам ИТ относятся методы обработки и передачи информации, а к средствам ИТ относятся технические, программные, информационные и другие средства, при помощи которых реализуется информационная технология на экономическом объекте.

- Основная цель автоматизированной информационной технологии – получать посредством переработки первичных данных информацию нового качества, на основе которой вырабатываются оптимальные управленческие решения.

- К основным свойствам информационной технологии относятся целесообразность, наличие компонентов и структуры, взаимодействие с внешней средой, целостность, развитие во времени.

- Применение автоматизированных информационных технологий позволило представить в формализованном виде, пригодном для практического использования, концентрированное выражение научных знаний и практического опыта для реализации и организации социальных процессов.

- Существует шесть этапов эволюционного развития ИТ. При этом выделяют следующие подходы к классификации этапов развития информационных технологий: вид задач и процессов обработки информации, проблемы, стоящие на пути информатизации общества, преимущества, которые приносит ИТ, виды инструментария технологии.

- Новая информационная технология – это системно-организованная последовательность операций, выполняемых над информацией с использованием средств и методов автоматизации.

- Выделяют семь основных классификационных признаков информационных технологий: по назначению и характеру использования, по пользовательскому интерфейсу, по способу организации сетевого взаимодействия, по принципу построения, по степени охвата задач управления, по участию ТС в диалоге с пользователем, по способу управления производственной технологией.

## **ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ**

### **Тест «Проверьте свои знания»**

На поставленный вопрос выберите из предложенных вариантов ответов правильный.

#### **Опросник**

##### **1. Информационная технология – это:**

а) процесс, использующий совокупность средств и методов сбора, обработки и передачи данных для получения информации нового качества о состоянии объекта, процесса или явления;

б) процесс удовлетворения информационных потребностей человечества в информационных ресурсах;

в) комплекс аппаратных и программных средств, позволяющих пользователю общаться с ПК, используя разнообразные, естественные для себя среды: звук, видео, графику, тексты, анимацию и др.

##### **2. Средства информационных технологий – это:**

а) средства выполнения и комплекс технологических решений, используемых в качестве основы для построения определенного круга прикладных программ;

б) система методов, алгоритмов, программных и аппаратных средств для ввода, обработки и отображения графической информации, а также для преобразования данных в графическую форму;

в) технические, программные, информационные и другие средства, при помощи которых реализуется информационная технология на экономическом объекте.

##### **3. Производство информации для ее анализа человеком и принятия на этой основе решения по выполнению какого-либо действия – это:**

- а) процесс информационной технологии;
- б) цель информационной технологии;
- в) цель технологии материального производства.

**4. Критериями оптимальности технологического процесса ИТ являются:**

- а) получение информации;
- б) интеграция информации;
- в) своевременность доставки информации пользователям, ее надежность, достоверность и полнота.

**5. Организованная структура данных, хранящая систематизированную определенным образом информацию – это:**

- а) база данных;
- б) база знаний;
- в) экспертная система.

**6. Повышение эффективности производства за счет внедрения современных средств вычислительной техники, распределенных баз данных, различных вычислительных сетей, что позволяет обеспечить эффективную циркуляцию и переработку информации – это свойства ИТ:**

- а) целесообразность;
- б) целостность;
- в) развитие во времени.

**7. Конкретное содержание процессов циркуляции и обработки информации – это:**

- а) структура информационной технологии;
- б) целесообразность информационной технологии;
- в) функциональные компоненты информационной технологии.

**8. К какому этапу эволюционного развития информационных технологий относится изобретение и распространение телевидения и ЭВМ:**

- а) 6-й этап;
- б) 5-й этап;
- в) 4-й этап.

**9. Процесс удовлетворения информационных потребностей человечества в информационных ресурсах – это:**

- а) информационная технология;
- б) информатизация общества;
- в) информатика.

**10. Интегрированная информационная технология – это:**

- а) процесс удовлетворения информационных потребностей человечества в информационных ресурсах;
- б) процесс, использующий совокупность средств и методов сбора, обработки и передачи данных для получения информации нового качества о состоянии объекта, процесса или явления;
- в) взаимосвязанная совокупность отдельных технологий, т. е. объединение различных технологий с организацией развитого информационного взаимодействия между ними.

**11. Специальным образом организованная информация в электронном виде, хранящая систематизированную совокупность понятий, правил и фактов, относящихся к некоторой предметной области, – это:**

- а) автоматизированный банк данных;
- б) база данных;
- в) база знаний.

**12. Система методов, алгоритмов, программных и аппаратных средств для ввода, обработки и отображения графической информации, а также для преобразования данных в графическую форму – это:**

- а) компьютерная графика;
- б) средства мультимедиа;
- в) операционная система.

**13. Совокупность правил организации взаимодействия устройств или программ между собой или с пользователем и средств, реализующих это взаимодействие, – это:**

- а) компьютерная графика;
- б) интерфейс;
- в) средства мультимедиа.

**14. Совокупность компьютеров и сетевого оборудования, объединенных с помощью каналов связи в единую систему для информационного обмена – это:**

- а) вычислительная сеть;
- б) информационная технология;
- в) автоматизированный банк данных.

**15. Информационная технология, предназначенная для решения функциональных задач, по которым имеются необходимые входные данные и известные алгоритмы, а также стандартные процедуры обработки их данных – это:**

- а) информационные технологии управления;
- б) информационные технологии автоматизации офисной деятельности;
- в) информационные технологии обработки данных.

**Подведите итоги**

Проверьте ответы, используя ключ, представленный в табл. 1.4.

Таблица 1.4

**Ключ**

| Вариант ответа | Ответы        |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |
|----------------|---------------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|
|                | Номер вопроса |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |
|                | 1             | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
| А              | +             |   |   |   | + | + |   |   |   |    |    | +  |    | +  |    |
| Б              |               |   | + |   |   |   |   | + | + |    |    |    | +  |    |    |
| В              |               | + |   | + |   |   | + |   |   | +  | +  |    |    |    | +  |

## ГЛАВА 2

# ПЛАТФОРМА В ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЯХ

*Будущее нельзя предвидеть, но можно изобрести.*  
*Денис Габор*

- Понятие платформы, ее компоненты.
- История появления и развития платформ.
- Понятие и классификация операционных систем. История и перспективы их развития.
- Понятие прикладных решений и средств их разработки.
- Критерии выбора платформы.

## 2.1. Понятие платформы

**Платформа** – совокупность взаимодействующих между собой аппаратных средств и операционной системы, под управлением которой функционируют прикладные программы и средства для их разработки.

В информационных технологиях под термином «платформа» в широком смысле обычно понимается совокупность следующих компонентов:

- аппаратного решения;
- операционной системы (ОС);
- прикладных программных решений и средств для их разработки.

В более узком смысле выделяют следующие виды платформ:

|  |  |
|--|--|
| <b>Программная платформа</b>           | это совокупность операционной системы, средств разработки прикладных программных решений и прикладных программ, работающих под управлением этой операционной системы |
| <b>Прикладная платформа</b>            | это средства выполнения и комплекс технологических решений, используемых в качестве основы для построения определенного круга прикладных программ                    |
| <b>Аппаратная платформа (hardware)</b> | это совокупность совместимых аппаратных решений с ориентированной на них операционной системой   |

Понятие «аппаратная платформа» связано с решением фирмы ИВМ о выработке и утверждении единого стандарта на основные комплектующие персонального компьютера. До этого времени фирмы-производители ПК стремились создать собственные, уникальные устройства, чтобы стать монополистом по сборке и обслуживанию собственных персональных компьютеров. Однако в итоге рынок был перенасыщен несовместимыми друг с другом ПК, для каждого из которых нужно было создавать собственное программное обеспечение. В этот период устройство каждого ПК было охраняемой тайной фирмы-производителя, и копирование одной фирмой изделий другой было строго запрещено.

**Принцип «открытой архитектуры»** – это степень открытости организации конфигурации ПК, которая позволяет выполнять модернизацию компьютера, включить в него дополнительные новые совместимые устройства.

Заслуга фирмы ИВМ состоит именно в том, что она внедрила принцип «открытой архитектуры», выработала и утвердила единый стандарт на основные части персонального компьютера – комплектующие, оповестила всех об особенностях их конструкции, поощряя при этом производство совместимых с ИВМ РС компьютеров других фирм. В основу принципа «открытой архитектуры» была заложена возможность усовершенствования его отдельных частей и использования новых устройств. Фирма ИВМ сделала ПК не единым неразъемным устройством, а обеспечила возможность его сборки из независимо изготовленных частей.

На основной электронной плате компьютера IBM PC (системной или материнской) размещаются только те блоки, которые осуществляют обработку информации. Схемы, управляющие всеми остальными устройствами ПК – монитором, винчестером, принтером и др., реализованы на отдельных платах (контроллерах), которые вставляются в стандартные разъемы на системной плате – слоты. К этим электронным схемам подводится электропитание из единого блока питания, а для удобства и надежности все это заключается в общий корпус – системный блок.

***Контроллер** – специализированный процессор, автоматически управляющий работой или согласующий работу подключенных к нему устройств.*

Открытость IBM PC-совместимых персональных компьютеров заключается в том, что все спецификации взаимодействия внешних устройств с контроллерами, контроллеров с системной платой посредством шины и т. д. доступны всем. Это положение сохраняется до сегодняшнего дня, хотя с того времени в конструкцию IBM PC-совместимых компьютеров было внесено много нововведений. Поэтому любая фирма может начать производство какого-либо контроллера или внешнего устройства, или системных плат, не беспокоясь обо всех остальных комплектующих компьютера. Если созданная ими продукция будет следовать общепринятым стандартам, с ней смогут работать и изделия других фирм-производителей.

Фирма IBM рассчитывала, что открытость архитектуры позволит независимым производителям разрабатывать различные дополнительные устройства, что увеличит популярность персонального компьютера. Действительно, через один-два года на рынке средств вычислительной техники предлагались сотни разных устройств и комплектующих для IBM PC.

Однако при этом фирма IBM быстро лишилась приоритета на рынке средств вычислительной техники, так как конкуренты производили клоны дешевле оригинального IBM PC. Но стандарт прижился как *платформа IBM PC-совместимых ПК*.

В связи с тем, что в настоящее время фирма IBM – создатель первого в мире массового персонального компьютера – утратила свой приоритет в выпуске ПК, на Западе все реже употребляют термин «IBM-совместимые компьютеры», а используют понятие «платформа Wintel», подразумевая под этим сочетание микропроцессора фирмы Intel с операционной системой Windows. Микропроцессор при этом рассматривается как основа аппаратной платформы, которая определяет архитектуру персонального компьютера, т. е. его тип и характеристики.

Однако термин Wintel не совсем точно определяет понятие платформы, так как открытая архитектура современных IBM-совместимых персональных компьютеров позволяет собирать их из комплектующих, изготавливаемых различными фирмами-производителями, включая и микропроцессоры, которые в настоящее время выпускаются не только фирмой Intel, но и Advanced Micro Devices (AMD), Cyrix Corp. и др. Кроме того, IBM-совместимые ПК могут работать не только под управлением операционной системы Windows, но и под управлением других операционных систем.

Платформа IBM-совместимых компьютеров включает в себя широкий спектр самых различных персональных компьютеров: от простейших домашних до сложных серверов.

Кроме платформы IBM-совместимых ПК в настоящее время достаточно широкое распространение получила *платформа Apple*, представленная довольно популярными на Западе компьютерами Macintosh.

Специалисты по компьютерной истории отдают приоритет в создании ПК именно компании Apple. С середины 70-х г. эта фирма представила несколько десятков моделей ПК – начиная с Apple I и заканчивая современным iMac, – и уверенно противостояла мощной корпорации IBM.

В середине 80-х гг. компьютеры серии Macintosh стали самыми популярными ПК в мире. В отличие от IBM, компания Apple всегда делала ставку на закрытую архитектуру – комплек-

тующие и программы для этих компьютеров выпускались лишь небольшим числом «авторизованных» производителей. За счет этого компьютеры Macintosh всегда стоили несколько дороже своих IBM-совместимых ПК, что компенсировалось их высокой надежностью и удобством.

Именно на компьютерах Apple впервые появились многие новинки, со временем ставшие неотъемлемой частью персонального компьютера: графический интерфейс и мышь, звуковая подсистема и компьютерное видео и т. д. Кроме того, и интерфейс самой Windows был частично скопирован с одной из ранних операционных систем Apple, созданной для компьютера Lisa.

Работа с графикой и сегодня остается основной областью функционирования персональных компьютеров Apple. Поэтому ПК Macintosh по-прежнему незаменимы в таких областях, как издательское дело, подготовка и дизайн полноцветных иллюстраций, аудио- и видеобработка.

В этом качестве компьютеры Apple используются сейчас в России (в США новые модели Apple используются и в качестве домашних ПК).

Несмотря на значительное падение интереса к Apple в начале 90-х г., к концу десятилетия они вновь вернули себе былую славу после выхода моделей с новым, уникальным дизайном (полупрозрачным, голубоватого оттенка корпусом, мышью или принтером), ратчитанным на домашнего пользователя (настольные модели iMac и портативные iBook).

Они используют свое, особое программное обеспечение, да и комплектующие их существенно отличаются от IBM. В России компьютеры Macintosh достаточно распространены в полиграфической отрасли для подготовки полноцветных иллюстраций и дизайна. В настоящее время они получают распространение и в других профессиональных областях, а также в качестве «домашнего» компьютера.

Сегодня на рынке средств вычислительной техники представлено несколько основных платформ персональных компьютеров, каждая из которых отличается как по назначению, так и по типу аппаратного и программного обеспечения. Как правило, различные платформы компьютеров несовместимы между собой.

Проблема совместимости компьютерных платформ возникла практически одновременно с появлением самих персональных компьютеров. По тем или иным причинам каждый производитель делал свою продукцию оригинальной настолько, что более никто не мог обменяться с ней информацией. В какой-то степени эта конкурентная борьба продолжается и в настоящее время, однако понимание того, что в погоне за клиентом основополагающим фактором должна стать универсальность, пришло к производителям компьютерных систем уже очень давно.

Существует два основных варианта решения проблемы совместимости компьютерных платформ (рис. 2.1):

1. **Аппаратные решения** – это специальные платы, несущие на себе дополнительные процессор, оперативную память и видеопамять другой аппаратной платформы. Фактически они представляют собой отдельный компьютер, вставленный в существующий ПК. Его, как и обычный компьютер, можно оснастить любой операционной системой по выбору пользователя и соответствующим программным обеспечением. При этом можно легко переключаться между двумя операционными системами, обмениваться между ними файлами и выполнять другие операции, причем производительность обеих систем остается высокой и они не влияют друг на друга, так как практически не имеют разделяемых ресурсов, кроме мыши, клавиатуры и монитора. Основным недостатком таких плат является их высокая стоимость, хотя и несколько меньшая, чем отдельного ПК.



Рис. 2.1. Варианты решения проблемы совместимости компьютерных платформ

**2. Программные решения** – это специально написанные программы-эмуляторы, позволяющие запустить программное обеспечение, разработанное для персональных компьютеров одного типа, на другом ПК.

**Эмулятор** – специальная программа, выполняющая каждую команду исходной программы посредством одной или нескольких команд ПК, на котором происходит эмуляция.

Существует несколько видов эмуляторов:

**эмуляторы-исполнители** позволяют запускать программы, написанные для других операционных систем.

**эмуляторы аппаратного обеспечения** воспроизводят настоящий персональный компьютер со всеми его аппаратными и программными особенностями. В этом случае пользователь получает абсолютный контроль над своим виртуальным ПК и может выполнять на нем практически все операции, что и с настоящим компьютером. Недостатком этих эмуляторов является некоторая медлительность.

**эмуляторы операционных систем** позволяют воспроизвести на ПК операционную систему, которая несовместима с данной аппаратной платформой. Примером такого эмулятора является эмулятор операционной системы Windows, который позволяет на компьютере Macintosh работать с операционной системой, написанной для IBM-совместимых ПК. Работают такие программы несколько быстрее, чем эмуляторы аппаратного обеспечения, но у них есть много ограничений. Например, пользователь не может сам выбрать операционную систему.

В настоящее время существует несколько основных направлений в развитии аппаратных платформ.

**1. Переход к многоядерным платформам, построенным на основе многоядерных микропроцессоров**

Многоядерный процессор содержит два или больше вычислительных ядер на одном кристалле. Он имеет один корпус и устанавливается в один разъем на системной плате, но операционная система воспринимает каждое его вычислительное ядро как отдельный процессор с полным набором вычислительных ресурсов. В отличие от последовательного выполнения операций одноядерными микропроцессорами с максимально возможной тактовой частотой процессоры с многопроцессорной обработкой на уровне кристалла будут обеспечивать высочайшую производительность при более приемлемых тактовых частотах благодаря параллельному

выполнению множества операций. Кроме ядер общего назначения планируется включение специализированных ядер для выполнения различных классов вычислений, таких как графика, алгоритмы распознавания речи и обработка коммуникационных протоколов.

## ***2. Перенос функций специализированного аппаратного обеспечения на кристалл микропроцессора***

Специализированное аппаратное обеспечение – важная составляющая архитектур процессоров и платформ. В настоящее время специализированное аппаратное обеспечение используется для выполнения вычислений с плавающей запятой, обработки графики и сетевых пакетов. Развитие специализированного аппаратного обеспечения идет по следующим направлениям:

- цифровая обработка сигналов;
- рендеринг трехмерной графики;
- расширенная обработка изображений;
- распознавание речи и рукописного текста;
- обработка XML и других Internet-протоколов;
- извлечение информации, а также обработка естественных языков.

Кроме того, одним из направлений развития специализированного аппаратного обеспечения является передача их функций непосредственно микропроцессору. Перенос выполнения функций на кристалл ведет к увеличению скорости обработки задач, существенной экономии места и значительному сокращению энергопотребления, что позволяет удовлетворить потребности производительности и функциональности архитектур процессоров и платформ.

***Рендеринг (англ. rendering – «визуализация») в компьютерной графике – это процесс получения изображения по модели с помощью программного обеспечения.***

## ***3. Разработка подсистем памяти большой емкости, расположенных непосредственно на кристалле микропроцессора***

По мере постоянного роста производительности микропроцессоров доступ к памяти может стать серьезной проблемой. Для того чтобы загрузить множество высокопроизводительных ядер соответствующим количеством данных, важно организовать подсистему памяти таким образом, чтобы память большой емкости находилась на кристалле и ядра имели к ней прямой доступ. Это возможно путем оснащения микропроцессоров внутрикристалльными подсистемами памяти большой емкости порядка нескольких гигабайт. Она позволит заменить обычную оперативную память во многих вычислительных устройствах. Кэш-память планируется сделать реконфигурируемой, чтобы динамически перераспределять память для разных ядер. Некоторые области памяти могут быть выделены определенным ядрам, совместно использоваться группами ядер или использоваться всеми ядрами глобально в зависимости от потребностей приложений.

## ***4. Выделение интеллектуального микроядра для решения задач управления аппаратным обеспечением***

Для управления сложными процессами, такими как назначение задач ядрам, включение и выключение ядер при необходимости, реконфигурация ядер при изменении рабочей загрузки, и многими другими микропроцессорам потребуется большая доля встроенных интеллектуальных способностей. В архитектурах с развитыми возможностями параллельной обработки процессор сам по себе сможет выполнять несколько потоков вычислений, невидимых на пользовательском уровне, разделяя приложение на потоки, которые могут выполняться параллельно. Один из способов эффективного выполнения всех этих задач – встроенное интеллектуальное микроядро, дополняющее программное обеспечение высокого уровня для решения задач всестороннего управления аппаратным обеспечением.

## 2.2. Операционные системы как составная часть платформы

Операционные системы (ОС) являются важной составной частью платформы в ИТ. Они отражают как развитие аппаратных средств, так и стремление разработчиков улучшить функциональные характеристики, повысить степень комфортности ОС по отношению к пользователям.

Операционная система выполняет функции автоматического управления рядом подсистем персонального компьютера и предоставляет готовые процедуры управления его внутренними и внешними ресурсами, т. е. операционная система является некоей автоматической системой управления работой и ресурсами компьютера, повышающей удобство и эффективность его использования.

Каждый персональный компьютер (аппаратная платформа) обязательно комплектуется операционной системой, для которой создается свой набор прикладных решений (приложений, прикладных программ).

**Операционная система** – совокупность программ для управления вычислительным процессом персонального компьютера или вычислительной сети.

В процессе развития большинство операционных систем модифицируются и совершенствуются в направлении исправления ошибок и включения новых возможностей. В целях сохранения преемственности новая модификация операционной системы не переименовывается, а приобретает название версии.

Операционные системы, подобно аппаратной части компьютеров, на пути своего развития прошли через ряд радикальных изменений, так называемых *поколений*. Для аппаратных средств смена поколений связана с принципиальными достижениями в области электронных компонентов: вначале вычислительные машины строились на электронных лампах (первое поколение ЭВМ), затем на транзисторах (второе поколение), интегральных микросхемах (третье поколение), а сейчас – по преимуществу на больших и сверхбольших интегральных схемах (четвертое поколение). Появление каждого из этих последовательных поколений аппаратных средств сопровождалось резким уменьшением стоимости, габаритов, потребляемой мощности и тепловыделения и столь же резким повышением быстродействия и объемов памяти компьютеров.

На одной и той же аппаратной платформе могут функционировать различные операционные системы, имеющие разную архитектуру и возможности. Однако при этом следует учитывать, что различные ОС представляют разную степень сервиса для программирования и работы с прикладными программами пользователей. Кроме того, для их работы необходимы различные ресурсы оперативной памяти.

Современные операционные системы можно классифицировать по различным признакам, представленным в табл. 2.1.

*Таблица 2.1.*

**Классификация операционных систем**

| <b>Классификационный признак</b>  | <b>Тип операционной системы</b>  |
|---|--|
| <p><b>1. Особенности алгоритмов управления ресурсами</b></p>                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Локальные ОС</b> — управляют ресурсами отдельного компьютера;</li> <li>• <b>Сетевые ОС</b> — участвуют в управлении ресурсами сети</li> </ul>  |
| <p><b>2. Число одновременно решаемых задач</b></p>                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Однозадачные ОС</b> — выполняют функцию предоставления пользователю виртуальной вычислительной машины, обеспечивая его простым и удобным интерфейсом взаимодействия с компьютером, средствами управления периферийными устройствами и файлами.</li> <li>• <b>Многозадачные ОС</b> — кроме вышеперечисленных функций, управляют разделением совместно используемых ресурсов, таких как процессор, оперативная память, файлы и внешние устройства</li> </ul> |
| <p><b>3. Число одновременно работающих пользователей</b></p>                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Однопользовательские;</b></li> <li>• <b>Многопользовательские.</b></li> </ul> <p>Основным отличием многопользовательских систем от однопользовательских является поддержка одновременной работы на ЭВМ нескольких пользователей за различными терминалами и наличие средств защиты информации каждого пользователя от несанкционированного доступа других пользователей</p>  |
| <p><b>4. Возможность распараллеливания вычислений в рамках одной задачи</b></p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>ОС без возможности распараллеливания вычислений в рамках одной задачи.</b></li> <li>• <b>Поддержка многонитевости.</b> Многонитевая ОС разделяет процессорное время не между задачами, а между их отдельными ветвями-нитеми</li> </ul>   |

|  |  |
|--|--|
| <p><b>5. Способ распределения процессорного времени между несколькими одновременно существующими в системе процессами или нитями</b></p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Невытесняющая многозадачность.</b> В невытесняющей многозадачности механизм планирования процессов целиком сосредоточен в операционной системе. При этом активный процесс выполняется до тех пор, пока он сам по собственной инициативе не передаст управления ОС для выбора из очереди другого, готового к выполнению процесса.</li> <li>• <b>Вытесняющая многозадачность.</b> Механизм планирования процессов распределен между системой и прикладными программами. При вытесняющей многозадачности решение о переключении процессора с одного процесса на другой принимается операционной системой, а не самим активным процессом</li> </ul>      |
| <p><b>6. Наличие средств поддержки многопроцессорной обработки</b></p>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Отсутствие средств поддержки многопроцессорной обработки.</b></li> <li>• <b>Многопроцессорные ОС,</b> которые в свою очередь классифицируются по способу организации вычислительного процесса в системе с многопроцессорной архитектурой:             <ul style="list-style-type: none"> <li>— <b>ассиметричные ОС.</b> Целиком выполняется только на одном из процессоров системы, распределяя прикладные задачи по остальным процессорам;</li> <li>— <b>симметричные ОС.</b> Такие операционные системы полностью децентрализованы и используют весь набор процессоров, разделяя их между системными и прикладными задачами</li> </ul> </li> </ul> |
| <p><b>7. Ориентация на аппаратные средства</b></p>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Операционные системы персональных компьютеров.</b></li> <li>• <b>Операционные системы серверов.</b></li> <li>• <b>Операционные системы мейнфреймов.</b></li> <li>• <b>Операционные системы кластеров</b></li> </ul>  |
| <p><b>8. Зависимость от аппаратных платформ</b></p>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Зависимые ОС,</b> ориентированные на определенный класс персональных компьютеров.</li> <li>• <b>Мобильные ОС.</b> В таких операционных системах аппаратно зависимые места локализованы так, что при переносе системы на новую платформу переписываются только они. Средством, облегчающим перенос ОС на другой тип компьютера, является написание ее на машинно</li> </ul>   |



|   |  |
|---|--|
| <p><b>9. Особенности областей использования</b></p>           | <ul style="list-style-type: none"><li>• <b>ОС пакетной обработки.</b> Системы пакетной обработки предназначены для решения задач вычислительного характера, не требующих быстрого получения результатов. Главной целью и критерием эффективности систем пакетной обработки является максимальная пропускная способность, т. е. решение максимального числа задач в единицу времени.</li><li>• <b>ОС разделения времени.</b> В системах с разделением времени каждому пользователю предоставляется терминал, с которого он может вести диалог со своей программой. Каждой задаче выделяется некоторый квант процессорного времени, так что ни одна задача не занимает процессор надолго. Если квант времени выбран небольшим, то у всех пользователей, одновременно работающих на одном компьютере, создается впечатление, что каждый из них единолично использует ЭВМ.</li><li>• <b>ОС реального времени.</b> Системы реального времени применяются для управления различными техническими объектами, когда существует предельно допустимое время, в течение которого должна быть выполнена та или иная программа управления объектом. Невыполнение программы в срок может привести к аварийной ситуации. Таким образом, критерием эффективности операционных систем реального времени является их способность выдерживать заранее заданные интервалы времени между запуском программы и получением результата — управляющего воздействия.</li></ul> |
| <p><b>10. Способ построения ядра операционной системы</b></p> | <ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Монолитное ядро.</b> ОС, использующие монолитное ядро, компонуется как одна программа, работающая в привилегированном режиме и использующая быстрые переходы с одной процедуры на другую, не требующие переключения из привилегированного режима в пользовательский и наоборот.</li><li>• <b>Микроядерный подход.</b> При построении ОС на базе микроядра, работающего в привилегированном режиме и выполняющего только минимум функций по управлению устройствами, функции более высокого уровня выполняют специализированные компоненты ОС — программные серверы, работающие в пользовательском режиме. При таком построении ОС работает более медленно, так как часто выполняются переходы между привилегированным режимом и пользовательским, но система получается более гибкой и ее функции можно модифицировать, добавляя или исключая серверы пользовательского</li></ul>   |

|  |   |
|--|---|
| <p><b>11. Наличие нескольких прикладных сред в рамках одной ОС</b></p>                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>ОС, ориентированная на одну прикладную среду.</b></li> <li>• <b>Несколько прикладных сред в рамках одной ОС,</b> позволяющих выполнять приложения, разработанные для нескольких операционных систем. Концепция множественных прикладных сред наиболее просто реализуется в ОС на базе микроядра, над которым работают различные серверы, часть которых реализуют прикладную среду той или иной операционной системы</li> </ul>  |
| <p><b>12. Распределение функций операционной системы среди персональных компьютеров сети</b></p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>ОС, ориентированная на управление одной рабочей станцией сети,</b> с поддержкой сетевого сервиса для конкретного компьютера.</li> <li>• <b>Распределенные ОС,</b> в которых реализованы механизмы, обеспечивающие пользователя возможностью представлять и воспринимать сеть в виде однопроцессорного компьютера. Признаками распределенной ОС является наличие единой справочной службы разделяемых ресурсов и службы времени, использование механизма вызова удаленных процедур для распределения программных процедур по машинам, многонитевой обработки, позволяющей распараллеливать вычисления в рамках одной задачи и выполнять эту задачу одновременно на нескольких компьютерах сети, а также наличие других распределенных служб</li> </ul> |
| <p><b>13. Тип пользовательского интерфейса</b></p>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Объектно ориентированные</b> — как правило, с графическим интерфейсом.</li> <li>• <b>Командные</b> — с текстовым интерфейсом</li> </ul>   |

В целом функции, выполняемые операционными системами разных классов и видов, достаточно схожи и направлены на обеспечение поддержки работы прикладных программ, организацию их взаимодействия с устройствами, предоставление пользователям возможности работы в сетях, а также управление функционированием персонального компьютера. Поэтому при выборе операционной системы пользователь должен четко представлять, насколько та или иная ОС обеспечит ему решение его задач.

Чтобы выбрать ту или иную операционную систему, необходимо знать:

- на каких аппаратных платформах и с какой скоростью работает ОС;
- какое периферийное аппаратное обеспечение операционная система поддерживает;

- как полно удовлетворяет ОС потребности пользователя, т. е. каковы функции операционной системы;
- каков способ взаимодействия ОС с пользователем, т. е. насколько нагляден, удобен, понятен и привычен пользователю интерфейс;
- существуют ли информативные подсказки, встроенные справочники и т. д.;
- какова надежность системы, т. е. ее устойчивость к ошибкам пользователя, отказам оборудования и т. д.;
- какие возможности предоставляет операционная система для организации сетей;
- обеспечивает ли ОС совместимость с другими операционными системами;
- какие инструментальные средства имеет ОС для разработки прикладных программ;
- осуществляется ли в ОС поддержка различных национальных языков;
- какие известные пакеты прикладных программ можно использовать при работе с конкретной операционной системой;
- как осуществляется в ОС защита информации и самой операционной системы.

## 2.3. История развития операционных систем

В первых вычислительных машинах операционных систем не было. Пользователи имели полный доступ к машинному языку и все программы писали непосредственно в машинных кодах.

### *1-й этап (50-е гг. XX в.)*

Считается, что первую операционную систему создала в начале 50-х гг. для своих компьютеров исследовательская лаборатория фирмы General Motors. Операционные системы 50-х гг. были разработаны с целью ускорения и упрощения перехода с задачи на задачу. До создания этих операционных систем много машинного времени терялось в промежутках между завершением выполнения одной задачи и вводом в решение следующей. Это было начало систем пакетной обработки, которые предусматривали объединение отдельных задач в группы, или пакеты. Запущенная в решение задача получала в свое полное распоряжение все ресурсы машины. После завершения каждой задачи управление ресурсами возвращалось операционной системе, которая обеспечивала ввод и запуск в решение следующей задачи.

Уже в первых операционных системах появилась концепция имен системных файлов как средства достижения определенной степени независимости программ от аппаратной части. Это дало пользователю возможность не задавать непосредственно в программе конкретные номера физических устройств, а указывать стандартный системный файл ввода как устройство, с которого считываются управляющие перфокарты, или стандартный системный файл вывода как устройство для распечатки результатов.

К концу 50-х гг. ведущие фирмы-изготовители компьютеров поставляли операционные системы со следующими характеристиками:

- пакетная обработка одного потока задач;
- наличие стандартных подпрограмм ввода-вывода, позволяющих пользователю не касаться деталей программирования процессов ввода и вывода на машинном языке;
- возможность автоматического перехода от программы к программе, позволяющая сократить накладные расходы на запуск новой задачи в решение;
- наличие средств восстановления после ошибок, обеспечивающих автоматическое восстановление машины в случае аварийного завершения очередной задачи и позволяющих запускать следующую задачу при минимальном вмешательстве оператора ЭВМ;
- наличие языков управления заданиями, предоставляющих пользователям возможность достаточно подробно описывать свои задания и ресурсы, требуемые для их выполнения.

В то время операционные системы использовались главным образом на крупных ЭВМ. Многие из малых машин общего назначения работали без операционной системы. Пользователи подобных малых машин, как правило, производили загрузку собственной системы управления вводом-выводом – небольшого пакета программ, управляющего осуществлением операций ввода-вывода.

### *2-й этап (60-е гг. XX в.)*

В это время в технической базе вычислительных машин произошёл переход от отдельных полупроводниковых элементов типа транзисторов к интегральным микросхемам, что открыло путь к появлению следующего поколения компьютеров. В этот период были реализованы практически все основные механизмы, присущие современным операционным системам:

- мультипрограммирование;
- поддержка многотерминального многопользовательского режима;
- виртуальная память;
- файловые системы;
- разграничение доступа;

- работа в сети.

**Мультипрограммирование** – способ организации вычислительного процесса, при котором в памяти компьютера находится одновременно несколько программ, попеременно выполняющихся на одном процессоре.

Революционным событием данного этапа явилась промышленная реализация мультипрограммирования. В условиях резко возросших возможностей компьютера по обработке и хранению данных выполнение только одной программы в каждый момент времени оказалось крайне неэффективным. Решением стало мультипрограммирование. Это усовершенствование значительно улучшило эффективность вычислительной системы. Мультипрограммирование было реализовано в двух вариантах:

- в системах пакетной обработки;
- в системах разделения времени.

**Мультипрограммные системы пакетной обработки** так же, как и их однопрограммные предшественники, имели своей целью обеспечение максимальной загрузки аппаратной части компьютера, однако решали эту задачу более эффективно. В мультипрограммном пакетном режиме процессор не простаивал, пока одна программа выполняла операцию ввода-вывода (как это происходило при последовательном выполнении программ в системах ранней пакетной обработки), а переключался на другую готовую к выполнению программу. В результате достигалась сбалансированная загрузка всех устройств электронно-вычислительной машины, следовательно, увеличивалось число задач, решаемых в единицу времени.

**Мультипрограммные системы разделения времени** были рассчитаны на многотерминальные системы, когда каждый пользователь работает за своим терминалом. Вариант мультипрограммирования, применяемый в системах разделения времени, был нацелен на создание для каждого отдельного пользователя иллюзии единоличного владения вычислительной машиной за счёт периодического выделения каждой программе своей доли процессорного времени.

Многотерминальный режим использовался не только в системах разделения времени, но и в системах пакетной обработки. При этом не только оператор, но и все пользователи получали возможность формировать свои задания и управлять их выполнением со своего терминала. Такие операционные системы получили название систем удалённого ввода заданий. Терминальные комплексы могли располагаться на большом расстоянии от процессорных стоек, соединяясь с ними с помощью различных глобальных связей – модемных соединений телефонных сетей или выделенных каналов. Для поддержания удалённой работы терминалов в операционных системах появились специальные программные модули, реализующие различные (в то время, как правило, нестандартные) протоколы связи. Такие вычислительные системы с удалёнными терминалами, сохраняя централизованный характер обработки данных, в какой-то степени являлись прообразом современных сетей, а соответствующее системное программное обеспечение – прообразом сетевых операционных систем.

**Терминал** (от лат. *terminalis* – заключительный, окончательный) – окончное устройство – устройство оперативного ввода-вывода информации в процессе взаимодействия пользователя с ЭВМ.

В компьютерах 60-х г. большую часть действий по организации вычислительного процесса взяла на себя операционная система. Реализация мультипрограммирования потребовала внесения очень важных изменений в аппаратную часть компьютера, непосредственно направленных на поддержку нового способа организации вычислительного процесса. При разделении ресурсов компьютера между программами необходимо обеспечить быстрое переключение процессора с одной программы на другую, а также надёжно защитить коды и данные одной программы от непреднамеренного или преднамеренного вмешательства другой программы. В процессорах появился привилегированный и пользовательский режим работы, специальные

регистры для быстрого переключения с одной программы на другую, средства защиты областей памяти, а также развитая система прерываний.

В это же время начали появляться методы, обеспечивающие независимость программирования от внешних устройств. Если в системах первого поколения пользователю, желающему произвести запись данных на магнитную ленту, приходилось в программе задавать конкретный номер физического лентопротяжного устройства, то в системах второго поколения программа пользователя только задавала команду, в соответствии с которой файл должен быть записан на устройстве, имеющем определенное число дорожек и определенную плотность записи. Операционная система сама находила свободное устройство с требуемыми характеристиками и давала оператору ЭВМ указание установить кассету магнитной ленты на это устройство.

Появились первые **системы реального времени**, в которых компьютеры применялись для управления технологическими процессами производства, например на предприятиях по переработке нефти. Были созданы военные системы реального времени, которые обеспечивали постоянный контроль сразу нескольких тысяч пунктов для защиты от внезапного воздушного нападения.

Для систем реального времени характерно то, что они обеспечивают немедленную реакцию на предусмотренные события. Если, например, от датчиков системы управления нефтеперерабатывающего предприятия поступят сигналы о том, что температура становится слишком высокой, то может потребоваться немедленное принятие соответствующих мер для предотвращения взрыва.

### *3-й этап (70—80-е гг. XX в.)*

В начале 70-х гг. появились первые сетевые операционные системы, которые в отличие от многотерминальных ОС позволяли не только рассредоточить пользователей, но и организовать распределённое хранение и обработку данных между несколькими компьютерами, объединёнными каналами связи. Любая сетевая операционная система, с одной стороны, выполняет все функции локальной операционной системы, а с другой стороны, обладает некоторыми дополнительными средствами, позволяющими ей взаимодействовать по сети с операционными системами других компьютеров. Программные модули, реализующие сетевые функции, появлялись в операционных системах постепенно, по мере развития сетевых технологий, аппаратной базы компьютеров и возникновения новых задач, требующих сетевой обработки.

Хотя теоретические работы по созданию концепций сетевого взаимодействия велись почти с самого появления вычислительных машин, значимые практические результаты по объединению компьютеров в сети были получены в конце 60-х – начале 70-х гг., когда с помощью глобальных связей и техники коммутации пакетов удалось реализовать взаимодействие машин класса мэйнфреймов и суперкомпьютеров. Эти дорогостоящие компьютеры часто хранили уникальные данные и программы, доступ к которым необходимо было обеспечить широкому кругу пользователей, находившихся в различных городах на значительном расстоянии от вычислительных центров.

К середине 70-х гг. широкое распространение получили мини-компьютеры. Мини-компьютеры первыми использовали преимущества больших интегральных схем, позволившие реализовать достаточно мощные функции при сравнительно невысокой стоимости компьютера. Многие функции мультипрограммных многопользовательских ОС были усечены, учитывая ограниченность ресурсов мини-компьютеров. Операционные системы мини-компьютеров часто стали делать специализированными, например, только для управления в режиме реального времени или только для поддержания режима разделения времени.

Важной вехой в истории операционных систем явилось создание операционной системы UNIX. Первоначально эта операционная система предназначалась для поддержания режима разделения времени в мини-компьютере. С середины 70-х гг. началось массовое использование ОС UNIX. К этому времени программный код для UNIX был в основном написан на

языке высокого уровня Си. Широкое распространение эффективных Си-компиляторов сделало UNIX уникальной для того времени операционной системой, обладающей возможностью сравнительно лёгкого переноса на различные типы компьютеров. Поскольку эта операционная система поставлялась вместе с исходными кодами, то она стала первой открытой ОС, которую могли совершенствовать простые пользователи. Хотя UNIX была первоначально разработана для мини-компьютеров, гибкость, элегантность, мощные функциональные возможности и открытость позволили ей занять прочные позиции во всех классах компьютеров: суперкомпьютерах, мэйнфреймах, мини-компьютерах, серверах и рабочих станциях, персональных компьютерах.

*Сетевая операционная система – комплекс программ, обеспечивающих обработку, передачу и хранение данных в вычислительной сети.*

Независимо от версии, общими для UNIX чертами являются:

- многопользовательский режим со средствами защиты данных от несанкционированного доступа;
- реализация мультипрограммной обработки в режиме разделения времени;
- унификация операций ввода-вывода;
- иерархическая файловая система, образующая единое дерево каталогов независимо от количества физических устройств, используемых для размещения файлов;
- переносимость системы;
- разнообразные средства взаимодействия процессов, в том числе и через сеть.

*4-й этап (с начала 90-х гг. XX в. – по настоящее время)*

В 90-е гг. практически все операционные системы, занимающие заметное место на рынке, стали сетевыми. В настоящее время сетевые функции встраиваются в ядро операционной системы, являясь её неотъемлемой частью. Операционные системы получили средства для работы со всеми основными технологиями локальных и глобальных сетей, а также средства для создания составных сетей. В операционных системах используются специальные средства, с помощью которых компьютеры могут поддерживать одновременную сетевую работу с разнородными клиентами и серверами. Появились специализированные операционные системы, которые предназначались исключительно для выполнения коммуникационных задач.

Во второй половине 90-х гг. все производители операционных систем резко усилили поддержку работы с Internet: в комплект поставки начали включать утилиты, реализующие такие популярные сервисы Internet, как telnet, ftp, WWW и др.

Особое внимание в течение всех последних десятилетий уделяется **корпоративным сетевым операционным системам**. Их дальнейшее развитие представляет одну из наиболее важных задач и в обозримом будущем. Корпоративная операционная система отличается способностью хорошо и устойчиво работать в крупных сетях, которые характерны для большинства предприятий, имеющих отделения в разных городах и странах. Таким сетям присуща высокая степень неоднородности программных и аппаратных средств, поэтому корпоративная ОС должна взаимодействовать с операционными системами разных типов и работать на различных аппаратных платформах.

На современном этапе развития операционных систем на передний план вышли **средства обеспечения безопасности**. Это связано с возросшей ценностью информации, обрабатываемой на персональном компьютере, а также с повышенным уровнем угроз, существующих при передаче данных по сетям, особенно по сети Internet. Многие операционные системы обладают сегодня развитыми средствами защиты информации, основанными на шифровании данных, аутентификации и авторизации пользователей.

Современным операционным системам присуща **многоплатформенность**, т. е. способность работать на различных типах компьютеров. Многие ОС имеют специальные версии

для поддержки кластерных архитектур, обеспечивающих высокую производительность и отказоустойчивость.

В последние годы получила дальнейшее развитие долговременная тенденция повышения удобства работы человека с компьютером. Эффективность работы человека становится основным фактором, определяющим эффективность вычислительной системы в целом. Усилия человека не должны тратиться на настройку параметров вычислительного процесса, как это происходило в операционных системах предыдущих поколений. Например, в системах пакетной обработки каждый пользователь должен был с помощью языка управления заданиями определить большое количество параметров, относящихся к организации вычислительных процессов в компьютере.

Постоянно повышается удобство интерактивной работы с компьютером путём включения в операционные системы развитых графических интерфейсов, использующих наряду с графикой звук и видеоизображение. Пользовательский интерфейс ОС становится всё более интеллектуальным, направляя действия человека в типовых ситуациях и принимая за него рутинные решения.

Этапы развития операционных систем представлены на рис. 2.2.

### ***Перспективы развития операционных систем***

Постоянное динамичное развитие платформ предполагает и развитие операционных систем, хотя строить долговременные прогнозы достаточно сложно. Однако можно выделить общие основные тенденции и возможные направления развития ОС:

**Первое направление** — усложнение операционных систем. Современные операционные системы превращаются в огромный набор программ, утилит и т. п., занимая иногда больше места на диске, чем программы, которые используют сервис, предоставляемый этими операционными системами.

**Второе направление** — развитие объектно ориентированной технологии создания операционных систем, позволяющей персональному компьютеру манипулировать различными объектами (программами, модулями или блоками данных) независимо от способа их представления на экране монитора.

**Третье направление** связано с тем фактом, что операционные системы и программное обеспечение всегда отражают архитектурные решения аппаратной части персонального компьютера. Таким образом, можно сделать вывод, что тенденции развития ОС непосредственно связаны с развитием аппаратной части ПК.

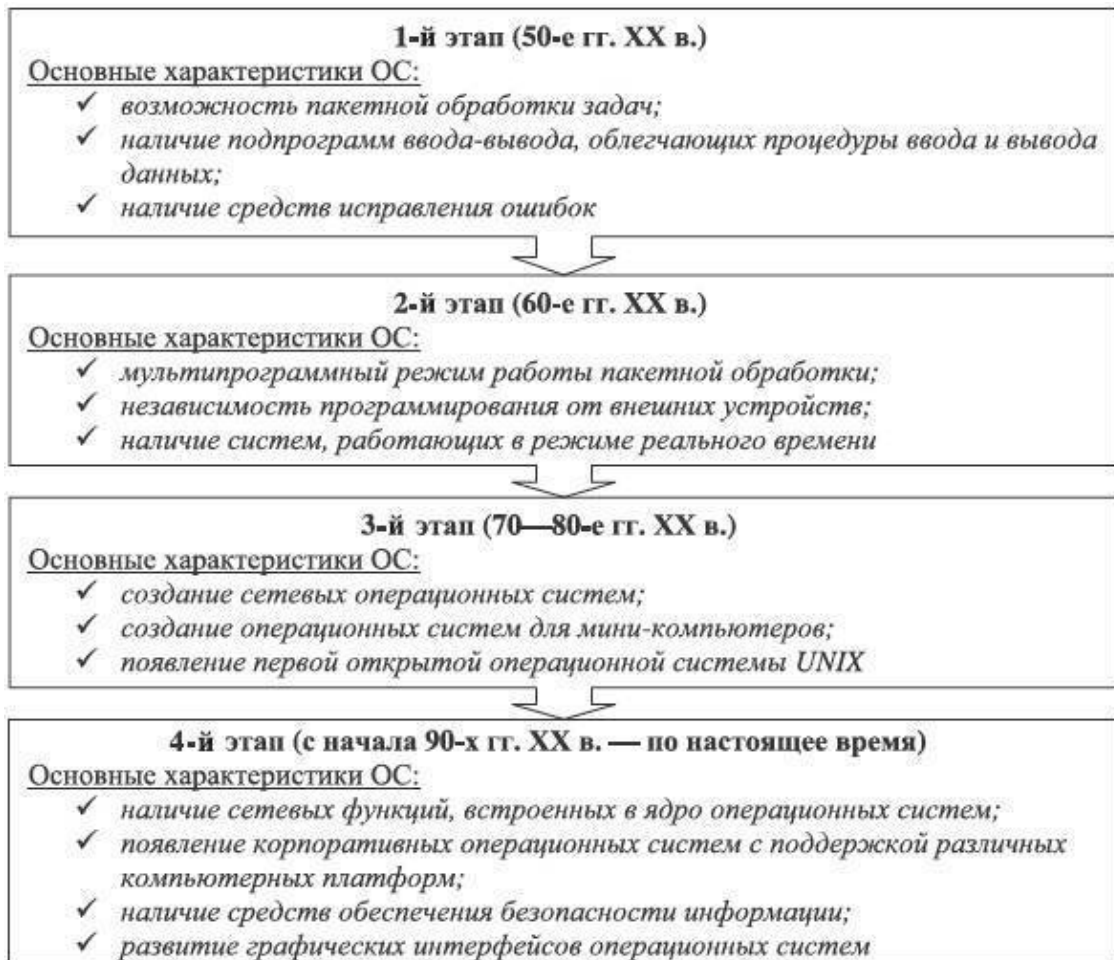


Рис. 2.2. Этапы развития операционных систем

**Четвертое направление** развития операционных систем – это разработка ОС, способных работать на всем спектре вычислительных систем (аппаратных платформ): от персональных компьютеров до суперкомпьютеров.

## 2.4. Прикладные решения и средства их разработки

Средства разработки прикладных решений – это очень важная часть платформы персонального компьютера. От гибкости, богатства, удобства и надежности этих средств зависит популярность платформы. Платформа без средств разработки приложений под неё перестает существовать.

Все поставщики платформ поставляют и средства разработки прикладных решений в той или иной форме. Производители операционных систем предлагают всевозможные компиляторы и интерпретаторы, системы управления базами данных, системы организации взаимодействия (например, электронная почта). Конечно, решения для популярных операционных систем предлагают не только фирмы-создатели, но и другие фирмы-разработчики.

Для платформ, у которых возможности осуществления разработки решений непосредственно на них ограничены (например, для сотовых телефонов), производители предлагают средства разработки, функционирующие под популярной и мощной операционной системой (Windows, Linux). В дополнение к этим средствам предлагается эмулятор целевой платформы, на котором можно отладить решение, не используя целевую платформу непосредственно.

В настоящее время набирают популярность решения, обеспечивающие независимость разрабатываемых прикладных решений не только от аппаратной составляющей платформы, но и от операционной системы. Самые популярные решения подобного рода – Java и Net.

Основная идея этих платформ состоит в создании «виртуальной машины» – специального программного комплекса, функционирующего на конкретной аппаратной платформе и на конкретной операционной системе. Прикладную программу обрабатывает виртуальная машина, которая преобразует «виртуальные команды» в команды конкретной программно-аппаратной платформы. В итоге получается, что программа для виртуальной машины функционирует на множестве связей «аппаратная часть – операционная система» без переделки. Единственное условие – наличие виртуальной машины для конкретного программно-аппаратного решения. Самая распространенная аппаратно-независимая платформа – Java.

Существует определенный класс программных продуктов – конструкторов, использование которых ограничено какой-либо предметной областью. Эти продукты реализуют не только базовую функциональность, но и гибкие средства создания решений в определенной области деятельности. Такие программные продукты зачастую называются прикладными платформами.

Под прикладной платформой понимаются среда исполнения и набор технологических решений, используемых в качестве основы для построения определенного круга приложений. Фактически приложения базируются на нескольких платформах, образующих многослойную среду. При этом важно, что платформа предоставляет разработчику определенную модель, как правило, изолирующую его от понятий и подробностей более низкоуровневых технологий и платформ.

Ключевым качеством прикладной платформы является достаточность ее средств для решения задач, стоящих перед бизнес-приложениями. Это обеспечивает хорошую согласованность всех технологий и инструментов, которыми пользуется разработчик. Другой важный момент – стандартизация. Наличие единой прикладной платформы для большого количества прикладных решений способствует формированию общего «культурного слоя», включающего и людей (программистов, аналитиков, пользователей), и методологию (типовые структуры данных, алгоритмы, пользовательские интерфейсы). Опираясь на этот «культурный слой», разработчик тратит минимум усилий на поиск необходимого решения практически в любой ситу-

ации, начиная от включения в проект нового специалиста и кончая реализацией какой-либо подсистемы бизнес-приложения по типовой методологии.

Типичный представитель специальных прикладных платформ – система «1С: Предприятие». Сама по себе система является гибким, настраиваемым под нужды конкретного предприятия конструктором, предоставляющим разработчику решений «более прикладные» методы и средства по сравнению с традиционными языками программирования, т. е. такая платформа представляет собой набор различных механизмов, используемых для автоматизации экономической деятельности и не зависящих от конкретного законодательства и методологии учета.

Существуют комплексные прикладные системы масштаба корпораций, которые являются основой для надежного ведения крупного бизнеса, так называемые ERP-системы (Enterprise Resource Planning Systems). Эти системы также являются прикладной платформой, гибко настраиваемой в своей предметной области.

## 2.5. Критерии выбора платформы

Выбор платформы представляет собой чрезвычайно сложную задачу, которая состоит из двух частей:

1. Определение сервиса, который должен обеспечиваться платформой
2. Определение уровня сервиса, который может обеспечить данная платформа

Существует несколько причин, в силу которых достаточно сложно оценить возможности платформы с выбранным набором компонентов, которые включаются в систему:

- подобная оценка прогнозирует будущее: предполагаемую комбинацию устройств, будущее использование программного обеспечения, будущих пользователей;
- конфигурация аппаратных и программных средств связана с определением множества разнородных по своей сути компонентов системы, в результате чего сложность быстро увеличивается;
- скорость технологических усовершенствований аппаратных средств, функциональной организации системы, операционных систем очень высокая и постоянно растет. Ко времени, когда какой-либо компонент широко используется и хорошо изучен, он часто рассматривается как устаревший.
- доступная потребителю информация об аппаратном обеспечении, операционных системах, программном обеспечении носит общий характер. Структура аппаратных средств, на базе которых работают программные системы, стала настолько сложной, что эксперты в одной области редко являются таковыми в другой.

Выбор той или иной платформы и конфигурации определяется рядом критериев. К ним относятся:

1. **Отношение стоимость-производительность.**
2. **Надежность и отказоустойчивость.**
3. **Масштабируемость.**
4. **Совместимость и мобильность программного обеспечения.**

*Отношение стоимость-производительность.* Появление любого нового направления в вычислительной технике определяется требованиями компьютерного рынка. Поэтому у разработчиков компьютеров нет одной единственной цели. Мейнфрейм или суперкомпьютер стоят дорого, т. к. для достижения поставленных целей при проектировании высокопроизводительных конструкций приходится игнорировать стоимостные характеристики. Другим крайним примером может служить низкостоимостная конструкция, где производительность принесена в жертву для достижения низкой стоимости. К этому направлению относятся персональные компьютеры. Между этими двумя крайними направлениями находятся конструкции, основанные на отношении стоимость-производительность, в которых разработчики находят баланс между стоимостными параметрами и производительностью. Типичными примерами такого рода компьютеров являются мини-компьютеры и рабочие станции.

*Надежность и отказоустойчивость.* Важнейшей характеристикой аппаратной платформы является надежность. Повышение надежности основано на принципе предотвращения неисправностей путем снижения интенсивности отказов и сбоев за счет применения электронных схем и компонентов с высокой и сверхвысокой степенью интеграции, снижения уровня помех, облегченных режимов работы схем, обеспечение тепловых режимов их работы, а также за счет совершенствования методов сборки аппаратной части персонального компьютера.

Введение отказоустойчивости требует избыточного аппаратного и программного обеспечения. Структура многопроцессорных и многомашинных систем приспособлена к автоматической реконфигурации и обеспечивает возможность продолжения работы системы после возникновения неисправностей. Понятие надежности включает не только аппаратные средства, но

и программное обеспечение. Главной целью повышения надежности систем является целостность хранимых в них данных.

**Мейнфрейм** – это электронно-вычислительная машина, относящаяся к классу больших ЭВМ с высокой производительностью, поддерживающая многопользовательский режим работы для решения специализированных задач.

**Отказоустойчивость** – это свойство вычислительной системы, которое обеспечивает возможность продолжения действий, заданных программой, после возникновения неисправностей.

**Масштабируемость** должна обеспечиваться архитектурой и конструкцией компьютера, а также соответствующими средствами программного обеспечения.

Добавление каждого нового процессора в действительно масштабируемой системе должно давать прогнозируемое увеличение производительности и пропускной способности при приемлемых затратах. В действительности реальное увеличение производительности трудно оценить заранее, поскольку оно в значительной степени зависит от динамики поведения прикладных задач.

Возможность масштабирования системы определяется не только архитектурой аппаратных средств, но и зависит от заложенных свойств программного обеспечения. Простой переход, например, на более мощный процессор может привести к перегрузке других компонентов системы. Это означает, что действительно масштабируемая система должна быть сбалансирована по всем параметрам.

**Совместимость и мобильность программного обеспечения.** В настоящее время одним из наиболее важных факторов, определяющих современные тенденции в развитии информационных технологий, является ориентация компаний-поставщиков компьютерного оборудования на рынок прикладных программных средств. Это объясняется прежде всего тем, что для конечного пользователя в конце концов важно программное обеспечение, позволяющее решить его задачи, а не выбор той или иной аппаратной платформы. Переход от однородных сетей программно-совместимых компьютеров к построению неоднородных сетей, включающих компьютеры разных фирм-производителей, в корне изменил и точку зрения на саму сеть: из сравнительно простого средства обмена информацией она превратилась в средство интеграции отдельных ресурсов – мощную распределенную вычислительную систему, каждый элемент которой лучше всего соответствует требованиям конкретной прикладной задачи.

Этот переход выдвинул ряд новых требований:

**Во-первых**, такая вычислительная среда должна позволять гибко менять количество и состав аппаратных средств и программного обеспечения в соответствии с меняющимися требованиями решаемых задач.

**Во-вторых**, она должна обеспечивать возможность запуска одних и тех же программных систем на различных аппаратных платформах, т. е. обеспечивать мобильность программного обеспечения.

**В-третьих**, эта среда должна гарантировать возможность применения одних и тех же человеко-машинных интерфейсов на всех компьютерах, входящих в неоднородную сеть.

### **ИЗ ГЛАВЫ РЕКОМЕНДУЕТСЯ ЗАПОМНИТЬ**

- Платформа – совокупность взаимодействующих между собой аппаратных средств и операционной системы, под управлением которой функционируют прикладные программы и средства для их разработки.

- Принцип «открытой архитектуры» – это степень открытости организации конфигурации ПК, которая позволяет выполнять модернизацию компьютера, включать в него дополнительные новые совместимые устройства.

- Существует два основных варианта решения проблемы совместимости компьютерных платформ: 1) аппаратные решения – это специальные платы, несущие на себе дополнительные процессор, оперативную память и видеопамять другой аппаратной платформы; 2) программные решения – это специально написанные программы-эмуляторы, позволяющие запустить программное обеспечение, разработанное для персональных компьютеров одного типа на другом ПК.

- Операционная система – совокупность программ для управления вычислительным процессом персонального компьютера или вычислительной сети.

- Развитие операционных систем будет идти по следующим направлениям: первое – современные ОС превращаются в огромный набор программ; второе – развитие объектно ориентированной технологии создания ОС; третье – развитие ОС связано с развитием аппаратной части; четвертое – разработка ОС, способных работать на всем спектре вычислительных систем.

- Прикладные решения и средства их разработки – это средства выполнения и комплекс технологических решений, используемых в качестве основы для построения определенного круга прикладных программ.

- Выбор той или иной платформы и конфигурации определяется рядом критериев. К ним относятся: отношение стоимость-производительность; надежность и отказоустойчивость; масштабируемость; совместимость и мобильность программного обеспечения.

## **ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ**

Расставьте в правильной последовательности этапы развития операционных систем в соответствии с их основными характеристиками:

### **1 этап**

#### ***Основные характеристики ОС:***

- наличие сетевых функций, встроенных в ядро операционных систем;
- появление корпоративных операционных систем с поддержкой различных компьютерных платформ;
- наличие средств обеспечения безопасности информации;
- развитие графических интерфейсов операционных систем

### **2 этап**

#### ***Основные характеристики ОС:***

- мультипрограммный режим работы пакетной обработки;
- независимость программирования от внешних устройств;
- наличие систем, работающих в режиме реального времени

### **3 этап**

#### ***Основные характеристики ОС:***

- возможность пакетной обработки задач;
- наличие подпрограмм ввода-вывода, облегчающих процедуры ввода и вывода данных;
- наличие средств исправления ошибок

### **4 этап**

#### ***Основные характеристики ОС:***

- создание сетевых операционных систем;
- создание операционных систем для мини-компьютеров;
- появление первой открытой операционной системы UNIX

## ГЛАВА 3

# ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ ОБРАБОТКИ ИНФОРМАЦИИ В ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЯХ

*Техника дойдет до такого совершенства, что человек сможет  
обойтись без себя.*

*Станислав Ежи Лец*

- Понятие технологического процесса обработки информации, классификация технологических процессов;
- Операции технологического процесса, их классификация. Процедуры технологического процесса обработки информации.
- Технические средства формирования первичной информации, передачи данных, хранения, поиска и обработки информации.
- Этапы технологического процесса обработки данных.
- Оформление технологического процесса: схема данных, схема работы системы, схема взаимодействия программ.

### 3.1. Технологический процесс обработки информации и его классификация

Внедрение и эффективное функционирование информационных технологий зависит от организации технологического процесса обработки информации на экономическом объекте.

Технологический процесс преобразует информацию, начиная с момента возникновения исходных данных и заканчивая получением ожидаемых результатов.

Построение технологического процесса обработки информации на предприятиях или в организациях определяется следующими факторами:

- особенностями обрабатываемой информации;
- типами решаемых задач;
- объемом обрабатываемой информации;
- требованиями к периодичности, срочности и точности обработки данных;
- соответствия временным регламентам взаимодействия производственных процессов и их элементов;
- типами, количеством и характеристикой технических средств обработки информации и т. д.

Эти факторы ложатся в основу организации технологического процесса, который включает перечень последовательности и способов выполнения операций, порядка работы специалистов и средств автоматизации, организацию рабочих мест, установление временных регламентов взаимодействия и т. д.

*Технологический процесс обработки информации – это совокупность операций, осуществляемых в определенной последовательности с начального момента возникновения информации до получения результатных данных.*

Организация технологического процесса должна обеспечить его экономичность, комплексность, надежность функционирования, высокое качество работ и т. д. Это достигается использованием системотехнического подхода к организации технологии обработки информации, которая строится на следующих принципах:

- интеграция обработки информации и возможность работы специалистов в условиях эксплуатации автоматизированных банков данных (АБД);
- распределенная обработка данных на базе развитых систем передачи информации;
- рациональное сочетание централизованного и децентрализованного управления посредством соответствующей организации технологического процесса обработки информации;
- моделирование и формализованное описание данных, операций их преобразования, функций и автоматизированных рабочих мест специалистов;
- учет конкретных особенностей экономического объекта, в котором реализуется информационная технология.

Технологические процессы обработки информации различаются составом и последовательностью операций, степенью их автоматизации, т. е. долей машинного и ручного труда, надежностью их выполнения и т. д. При этом надежность обработки информации в технологическом процессе реализуется качеством выполнения основных операций и наличием разнообразных средств контроля.

В соответствии с этим выделяют большое количество технологических процессов обработки информации, которые можно классифицировать по различным признакам, приведенным в табл. 3.1.

Таблица 3.1

## **Классификация технологических процессов**

| <b>Классификационный признак</b>             | <b>Тип технологического процесса обработки информации</b>   |
|--|---|
| 1. Тип организации технологического процесса | <p><b>Предметный тип организации</b> предполагает создание параллельно действующих технологических линий, специализирующихся на обработке информации и решении конкретных комплексов задач (учет труда и заработной платы, снабжение и сбыт и т. д.) и организующих пооперационную обработку данных внутри линии</p>  |
|  | <p><b>Пооперационный (поточный) тип</b> построения технологического процесса предусматривает последовательное преобразование данных, согласно технологии, представленной в виде непрерывной последовательности сменяющих друг друга операций, выполняемых в автоматическом режиме</p>   |
| 2. Степень централизации обработки данных    | <p><b>Централизованный</b>, характеризующийся тем, что обработка информации и решение основных функциональных задач экономического объекта производится в центре обработки — центральном сервере, организованной на предприятии вычислительной сети, либо в отраслевом или территориальном информационно-вычислительном центре</p>  |
|  | <p><b>Децентрализованный</b>, основанный на локальном применении средств вычислительной техники, установленных на автоматизированных рабочих местах специалистов для решения конкретных функциональных задач. Децентрализованные технологические процессы не имеют централизованного автоматизированного банка данных, но обеспечивают пользователей средствами коммуникации для обмена данными между рабочими станциями сети</p> |
|  | <p><b>Комбинированный</b>, характеризующийся интеграцией процессов решения функциональных задач на автоматизированных рабочих местах специалистов с использованием совместных баз данных и концентрацией всей информации экономического объекта в автоматизированных банках данных</p>  |



|  |  |
|--|--|
| 3. Тип автоматизированного процесса управления | <b>Технологические процессы, выполняемые в системах обработки данных</b>   |
|  | <b>Технологические процессы аналитической обработки данных</b> в системах подготовки принятия решений и экспертных системах  |
|  | <b>Технологические процессы для разработки новых видов продукции</b> и получения чертежной и технологической документации в системах автоматизированного проектирования. |
|  | <b>Технологические процессы, выполняемые в системах электронного документооборота</b>  |
| 4. Отношение к ЭВМ                             | <b>Внемашинные</b> технологические процессы, имеющие подготовительный характер, т.к. их функционирование связано с получением исходных данных.                           |
|  | <b>Внутримашинные</b> , связанные с хранением и обработкой полученной информации   |
| 5. Тип обрабатываемой информации               | Технологические процессы обработки цифровых данных.  |
|  | Технологические процессы обработки текстовой информации.   |
|  | Технологические процессы обработки графической информации  |
|  | Технологические процессы обработки мультимедийной информации   |
|  | Технологические процессы на базе экспертных систем   |
| 6. Тип используемого технического обеспечения  | Технологические процессы обработки информации на базе персональных компьютеров   |
| 6. Тип используемого технического обеспечения  | Технологические процессы обработки информации в локальных вычислительных сетях   |
|  | Технологические процессы обработки информации в региональных сетях   |



|  |   |
|--|---|
| <p>7. Режим обработки информации</p>               | <p><b>Пакетный</b> предусматривает выполнение обработки информации, оформленной в виде пакета заданий для ЭВМ под управлением ее операционной системы</p>   |
|  | <p><b>Диалоговый</b> предусматривает интерактивную связь пользователя с ЭВМ посредством устройств ввода информации (клавиатуры и др.), с которых возможен ввод команд, воздействующих на порядок работы программ обработки информации</p> |
|  | <p><b>Режим разделения времени</b>, при котором компьютер используется несколькими пользователями одновременно, обычно при помощи системы квантования времени</p>   |
|  | <p><b>Режим реального времени</b> обеспечивает такую реакцию управления экономическим объектом, которая соответствует динамике его производственных процессов</p>   |
| <p>8. Тип информационного обеспечения</p>          | <p>Технологические процессы, обрабатывающие локальные файлы</p>   |
|  | <p>Технологические процессы, обрабатывающие локальные базы данных</p>   |
|  | <p>Технологические процессы, обрабатывающие распределенные базы данных</p>  |
| <p>9. Тип прикладного программного обеспечения</p> | <p>Технологические процессы, применяющие функционально ориентированные пакеты, используемые для автоматизации решения задач функциональных подсистем</p>  |
|  | <p>Технологические процессы, использующие методо ориентированные пакеты, применяемые для решения задач класса системы подготовки принятия решений</p>   |
|  | <p>Технологические процессы на базе профессионально ориентированных пакетов, предназначенных для обработки различных типов данных</p>   |

В основу выбора типа технологического процесса обработки информации должна быть положена эффективность функционирования экономического объекта для достижения стратегических целей бизнеса.

В этом случае информационная технология в целом должна обеспечивать развитие бизнеса, его управляемость и качество, конкурентоспособность, снижение стоимости выполнения бизнес-процессов и т. д., а технологический процесс обработки информации должен поддерживать управленческую деятельность подразделений и структур предприятий и организаций, ложиться в основу управления информационными потоками экономического объекта.

## 3.2. Операции технологического процесса обработки информации, их классификация

Основным элементом технологического процесса является *операция*. Операции технологического процесса можно классифицировать по различным признакам, представленным на рис. 3.1.



Рис. 3.1. Классификация операций технологического процесса обработки информации

В соответствии с представленными классификационными признаками можно выделить следующие виды операций технологического процесса обработки информации.

1. **Цель и место выполнения технологических операций.** Выделяют четыре основных класса операций, которые отличаются, прежде всего, трудовыми и стоимостными затратами, связанными с их реализацией, целью и местом выполнения.

**Первый класс** включает операции по получению первичной информации, которая отражает состояние процессов в подразделениях промышленных предприятий, занятых производственной деятельностью. К данному классу операций относятся:

**Операция технологического процесса** – это комплекс действий по преобразованию информации, имеющих законченный характер.

- сбор первичной информации, т. е. получение количественной характеристики показателей (например, количество изготовленных деталей, показания датчиков и счетчиков и т. д.);
- регистрация первичной информации, т. е. нанесение полученной информации на материальный носитель;
- передача первичной информации от места возникновения к месту обработки.

Операции первого класса выполняются в основном на рабочих местах в производственных подразделениях вне места обработки информации. Данные операции являются самыми трудоемкими (до 50 % трудовых затрат от трудоемкости всего технологического процесса обработки информации), дорогостоящими и дают наибольший процент ошибок в получаемых данных.

**Второй класс** включает операции ввода данных в ЭВМ. В процессе ввода возможна организация непосредственной передачи данных в вычислительную машину или перенесение первичной информации на промежуточные машинные носители, а затем занесение данных в ЭВМ. К этому классу задач относятся:

- прием, контроль и регистрация данных в пункте обработки информации;
- ввод данных в ЭВМ;
- контроль ошибок и загрузка данных в информационную базу;
- ведение информационной базы, включая такие операции, как корректировка информации, внесение дополнений и т. д.

Данный класс отличается достаточно высокой трудоемкостью (до 40 % от трудоемкости всего процесса) и большим количеством допускаемых ошибок.

В современных информационных технологиях операции первого и второго классов совмещаются, когда в процессе сбора и регистрации первичной информации выполняется непосредственный ввод данных в ЭВМ.

**Третий класс** включает операции обработки данных в ЭВМ и получения результатной информации. Данный класс характеризуется наибольшей степенью автоматизации процессов, наименьшей трудоемкостью (5 % от трудоемкости всех операций технологического процесса обработки информации) и наименьшим количеством допускаемых ошибок.

**Четвертый класс** операций ориентирован на обеспечение достоверности, своевременности получения и полноты результатной информации.

К основным операциям четвертого класса относятся:

- анализ и контроль полученных результатных данных;
- выявление и исправление ошибок по причине неправильности введенных исходных данных, сбоев в работе машины, ошибок пользователя, оператора или программиста.

Трудоемкость четвертого этапа составляет до 5 % от трудоемкости всех процессов. Обычно этот класс операций выполняется при сложной аналитической обработке данных.

**2. Степень автоматизации.** Все технологические операции можно разделить на следующие классы:

|                               |  |
|-------------------------------|--|
| Операции, выполняемые вручную | К таким операциям относится, например, ручной сбор первичной информации, который может быть связан с ручным формированием первичных документов, ручным вводом данных с клавиатуры на машинные носители или непосредственным ручным вводом данных в каналы связи для передачи |
| Автоматизированные операции   | В процессе выполнения таких операций задействованы и технические средства, и человек   |
| Автоматические операции       | Данные операции выполняются только посредством технических средств, без участия специалиста  |

3. **Этапы выполнения.** Данный классификационный признак связан с делением технологического процесса на этапы, в разрезе которых операции делятся на следующие виды:

|                  |   |
|------------------|---|
| Подготовительные | К ним относятся операции сбора, контроля правильности исходной информации, регистрации данных и передачи или ввода данных в средства вычислительной техники |
| Основные         | Охватывают операции обработки и хранения информации   |
| Заключительные   | Охватывают операции вывода информации, контроля правильности результатных данных и передачу информации потребителям   |

4. **Выполняемые функции в технологическом процессе.** Основные технологические операции по выполняемой функции в технологическом процессе можно разделить: на *рабочие операции и контрольные*.

**Рабочие операции** в зависимости от характера выполнения подразделяются на следующие виды:

Пассивные операции, не связанные с обработкой данных (например, операции ввода-вывода, передачи и т. д.)

Активные операции, связанные с логической или арифметической обработкой информации

**Контрольные операции** в зависимости от метода организации контроля, можно объединить в группы по следующим признакам:

|  |   |
|--|---|
| По времени выполнения                        | Предварительный контроль, текущий контроль, заключительный контроль   |
| По степени охвата контролем рабочих операций | Пооперационный контроль и контурный контроль, охватывающий несколько рабочих операций   |
| По принципам организации                     | Выделяют контроль, организованный по принципу дублирования работ (например, метод верификации и др.), принципу информационной избыточности (метод контрольных сумм и др.), принципу логической или арифметической увязки показателей (например, балансовый метод) |

**Информационная процедура** – это совокупность однородных операций над информацией, связанных определенным образом.

Операции технологического процесса могут выполняться как самостоятельно, так и объединяться между собой, образуя **процедуры обработки данных**, например, достаточно часто операции сбора и регистрации информации или обработки и вывода данных объединяют в единые процедуры (рис. 3.2). При этом технологический процесс обработки информации можно рассматривать как выполнение информационных процедур с помощью комплекса технических средств. Последовательность выполнения процедур строго не фиксирована и зависит от многих причин, причем в конкретных условиях управления процедуры могут многократно повторяться.

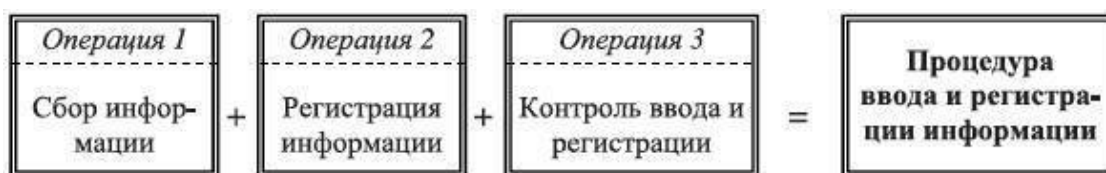


Рис. 3.2. Взаимосвязь операций и процедур обработки данных

Операции каждого этапа технологического процесса могут быть реализованы в зависимости от требований, предъявляемых к технологии обработки данных. Реализация операций производится специализированными техническими средствами, к которым предъявляются следующие основные требования:

- обеспечение выполнения операций с минимальными трудовыми затратами, с заданной точностью и достоверностью;
- возможность агрегируемости устройств с целью наращивания комплекса технических средств для получения заданной производительности обработки данных;

- соответствие производительности всех устройств технологического процесса обработки информации;
- ориентация на типовые технические средства реализации операций технологического процесса;
- обеспечение высокой надежности работы устройств;
- минимальные капитальные затраты на приобретение и эксплуатацию технических средств.

### 3.3. Средства реализации операций обработки информации

Для реализации операций технологического процесса обработки информации используются специализированные технические средства, типы которых представлены на рис. 3.3.



Рис. 3.3. Средства реализации операций технологического процесса

#### I. Средства формирования первичной информации

Для формирования первичных данных в информационных технологиях используется разнообразный набор технических средств сбора и регистрации информации, в которых зачастую совмещаются обе вышеуказанные операции. Различают следующие группы устройств, представленных на рис. 3.4.

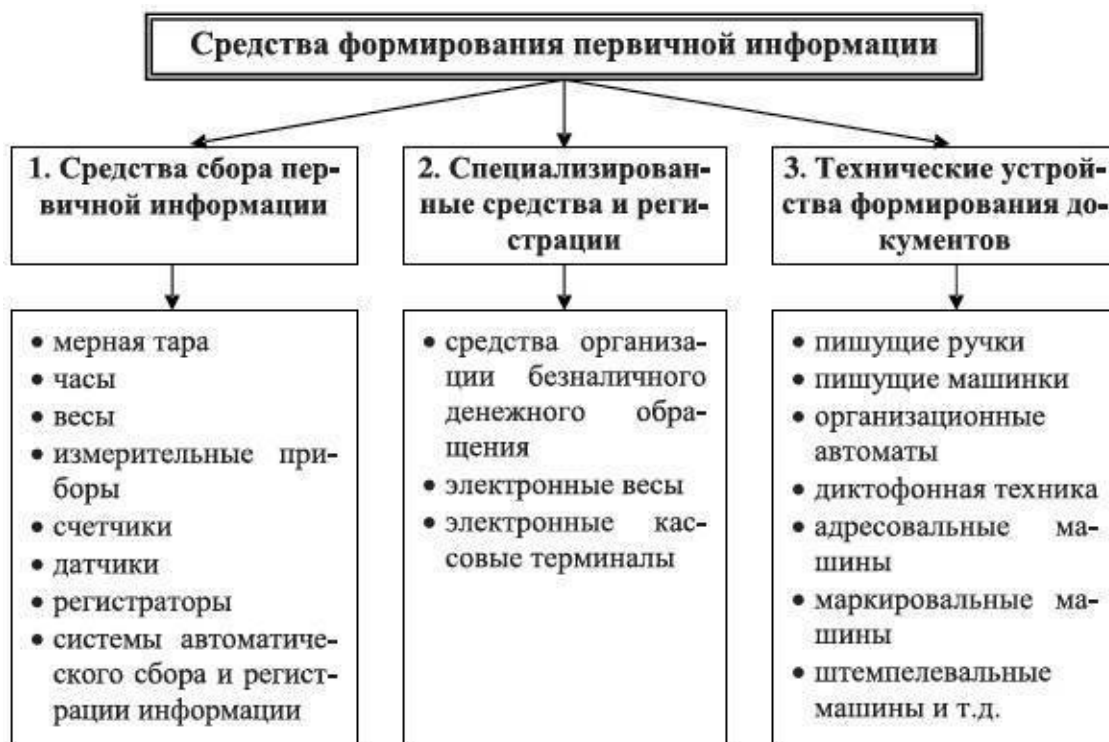


Рис. 3.4. Средства формирования первичной информации

1. **Средства сбора первичной информации** служат для подсчета затраченного времени, результатов труда человека, работы и простоев оборудования и т. д.

*Полуавтоматический и автоматический способы сбора информации* применяются для получения массовой информации в производственных цехах.

Выделяют два метода сбора первичной информации:

**в режиме реального времени;**

**в регламентном режиме.**

Для режима реального времени характерен периодический опрос удаленных пунктов регистрации первичной информации, находящихся на рабочих местах. Опрос и передача информации на центральную ЭВМ вычислительного комплекса для учета, контроля выработки продукции и выдачи нового задания выполняются автоматически (рис. 3.5).

*Режим реального времени* – это режим обработки данных, при котором обеспечивается взаимодействие вычислительной системы с внешними по отношению к ней процессами в темпе, соизмеримом со скоростью протекания этих процессов.



Рис. 3.5. Метод сбора информации в режиме реального времени

Метод сбора первичной информации в регламентном режиме – это метод, при котором передача информации осуществляется с удаленных пунктов по мере накопления информации или по окончании некоторого периода времени, например, смены (рис. 3.6.).

К средствам сбора первичной информации можно отнести мерную тару, часы, весы, измерительные приборы, счетчики, датчики, регистраторы, системы автоматического сбора и регистрации информации и т. д.

В качестве **мерной тары** на предприятиях используются различные ящики, коробки, кассеты и другие приспособления для подсчета различных видов деталей.

*Регламентный режим* – это режим обработки данных, при котором обработка информации производится в заранее определенные сроки (по регламенту).

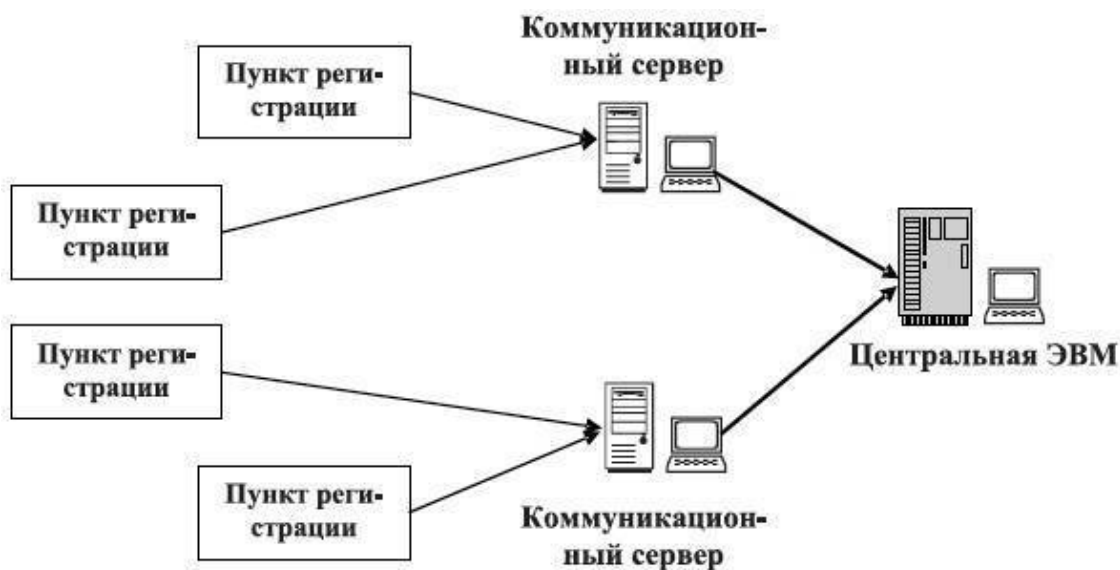


Рис. 3.6. Метод сбора первичной информации в регламентном режиме

**Весы** бывают настольные, автоматические и специального назначения (почтовые, транспортные, крановые, конвейерные, порционные и т. д.).

**Часы** различают общего и специального назначения. На предприятиях обычно используют электрические или электронные первичные и вторичные часы общего назначения. Первичные часы устанавливаются в диспетчерских пунктах, вторичные – в функциональных подразделениях. Все вторичные часы срабатывают от импульсов, поступающих с первичных часов.

Часы специального назначения могут иметь сигнализацию для оповещения или регистрирующие устройства для записи времени на машинные носители информации.

**Измерительные приборы** используют для измерения различных параметров производственных процессов (электротехнических, акустических, химических и т. д.). Такими устройствами являются, например, измерители потоков (расходомеры), когда объектами измерения являются жидкость или газ. Примером может служить топливомер на автоматизированной АЗС, используемый для измерения отпуска количества горючего.

**Счетчики** служат для подсчета различных физических величин (объема вырабатываемой продукции, машинного времени, расхода электроэнергии и т. д.). Счетчики также можно использовать для определения размеров изделия, накопления информации и т. д. Обычно счетчики применяют в тех случаях, когда производство имеет крупносерийный или массовый характер. Счетчиками оснащаются производственные автоматы, штамповочные прессы, маркировочные машины и т. д.

**Датчики** используются для непосредственного восприятия информации и преобразования ее в форму, пригодную для передачи на другие устройства. По функциональному назначению и принципу работы они весьма разнообразны. Например, датчики первичного учета бывают двух видов:

**Датчики выработки** сигнализируют, например, о передвижении продукции по конвейеру.

**Датчики работы** вырабатывают сигнал, например, в момент включения и выключения станка.

**Регистраторы** применяют для автоматической регистрации результатов измерения на материальном носителе информации. Данные на регистраторы обычно поступают от датчиков. В процессе регистрации информации осуществляется идентификация всех компонентов, участвующих в хозяйственных операциях, указывается количественная характеристика про-

песса, выявленная при съеме информации, а также выполняется привязка всей записи ко времени.

**Регламентный режим** – это режим обработки данных, при котором обработка информации производится в заранее определенные сроки (по регламенту).

Идентификация компонентов хозяйственной операции (станка, рабочего, детали и т. д.) – это определение кода конкретного компонента, который может быть числовым, алфавитным или смешанным. Код может быть введен в документ:

- вручную по классификатору;
- с помощью специального считывающего устройства (сканера), читающего штрихкод, нанесенный, например, на деталь;
- путем выборки из списка кодов и наименований компонентов. Этот код хранится в оперативной памяти регистрирующего устройства.

**Системы автоматического сбора и регистрации информации** в основном используются на предприятиях с массовым характером производства. Они позволяют осуществлять учет и контроль работы оборудования и выпускаемой продукции.

К этой категории относятся устройства регистрации производства, имеющие в своем составе пульты ввода информации с рабочих мест, счетчики единичных сигналов, устройства памяти и т. д.

**2. Специализированные средства сбора и регистрации информации.** К ним относятся самые разнообразные устройства, используемые в различных отраслях экономики. Конструкция и эксплуатационные характеристики этих устройств учитывают специфику и условия работы пользователей. К подобным устройствам относятся машинки для счета банкнот, средства безналичного денежного обращения с использованием пластиковых карт, электронные весы, электронные кассовые терминалы и др.

**Средства организации безналичного денежного обращения на основе кредитных карт (КК)** позволяют оплачивать, не пользуясь наличными деньгами, различные товары и услуги (телефонные разговоры, проезд в метрополитене и др.). В настоящее время наиболее употребительны три вида КК:

- с магнитными полосками;
- с памятью на микросхемах;
- содержащие микропроцессор, полупостоянную и оперативную память, схему защиты (так называемые интеллектуальные карты).

**Электронные весы** получили наибольшее распространение в торговых организациях. С их помощью можно выполнять следующие операции:

- взвешивания упаковки с товаром;
- перемножение веса на цену;
- печать этикетки со стоимостью упакованного товара;
- передачу сообщений персональному компьютеру, который осуществляет учет движения товаров;
- прием от компьютера сведений об изменении номенклатуры товаров и цен;
- накопления данных о выполненных взвешиваниях и т. д.

Такие весы могут использоваться как автономно, так и в составе системы учета движения товаров в магазине.

**Электронные кассовые терминалы** позволяют выполнять следующие операции:

- регистрацию продаж с определением общей стоимости проданных товаров;
- прием данных с клавиатуры, с электронных весов, от сканера штрихкодов, от считывателя магнитных карт;
- корректировку регистрации с возвратом денег;
- расчет промежуточных итогов, подсчет сдачи;

- прием платы наличными деньгами или кредитными картами;
- пересчет платы в другую валюту;
- расчет налогов, скидок;
- ведение денежных и операционных регистров;
- запись итоговых показаний регистров в фискальную память со сроком хранения до 10 лет;
- выдачу отчетов;
- выдачу данных в канал связи и на машинный носитель.

В памяти такого устройства могут храниться данные по 10 000 товарам. Один аппарат могут использовать до 99 кассиров. Первичные данные о продажах фиксируются на машинных носителях и могут быть использованы в системе управления магазином.

### 3. Технические устройства формирования документов

Технические средства, используемые для составления и изготовления документов, делятся на два вида, представленных на рис. 3.7.

**К рукописным устройствам составления документов** относятся различные виды пишущих ручек. Выделяют следующие наиболее часто используемые виды пишущих ручек:

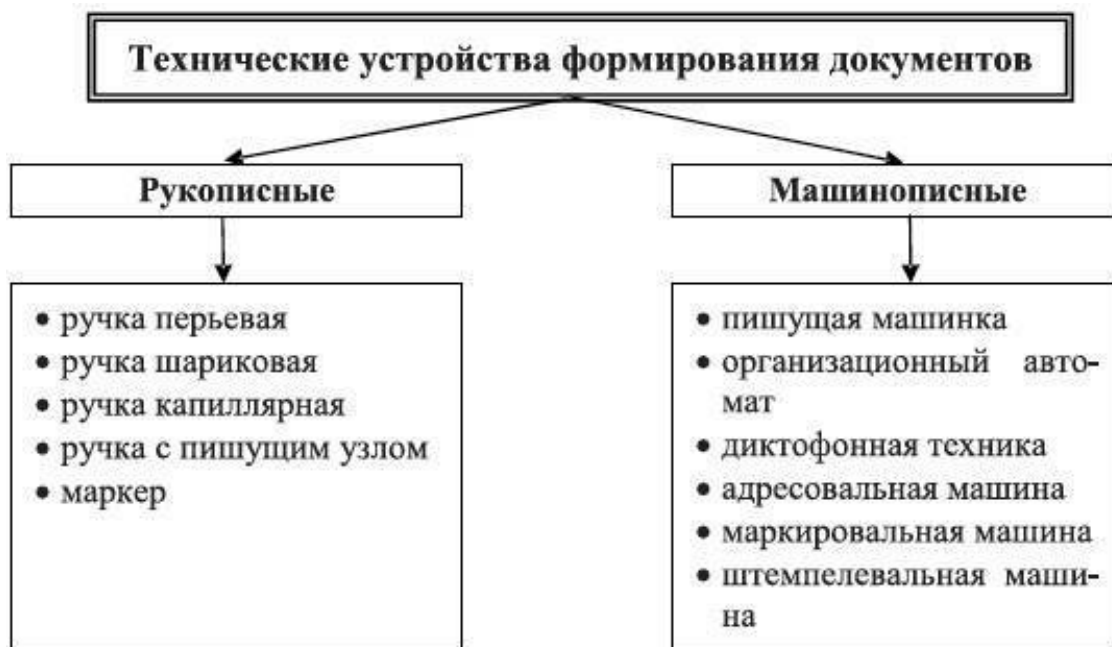


Рис. 3.7. Технические устройства формирования документов

- ручки перьевые;
- ручки шариковые;
- ручки с капиллярным пишущим стержнем (фломастеры)
- ручки с пишущим узлом;
- ручки с мягким стержнем, пропитанным чернилами или специальной краской (маркеры).

Кроме того, в настоящее время созданы ручки, которыми можно писать в полной темноте, поскольку в их корпус вмонтирована специальная электролампочка, работающая от миниатюрной батарейки, а также существуют ручки со встроенным фотоэлементом, воспроизводящим запись цифр и математических знаков, попадающих на микроскопическое вычислительное устройство, расположенное также в пере.

По существующим стандартам при составлении документов допускается использование любого типа пишущих ручек синего или черного цвета.

**К машинописным средствам составления документов** относятся:

1. Пишущие машинки.
2. Организационные автоматы.
3. Диктофонная техника.
4. Адресовальные машины.
5. Маркировальные машины.
6. Штемпелевальные устройства.

**Пишущая машинка** — это техническое устройство, предназначенное для составления и изготовления текстовых документов.

По принципу действия пишущие машинки делятся на три основных вида:

|                                     |  |
|-------------------------------------|--|
| 1.<br>Механические пишущие машинки  | Отличаются простотой и низкой стоимостью. В пишущих машинках этого класса каретка и другие механизмы приводятся в действие усилием главной пружины. К их достоинствам относится энергонезависимость, недостатком является неудобство в работе из-за определенных физических усилий, которые необходимо прикладывать при нажатии клавиш   |
| 2.<br>Электрические пишущие машинки | Являются энергозависимыми, в них все механизмы приводятся в действие электродвигателем. Достоинством этого класса машинок является легкость в работе, т.к. они требуют минимальных усилий при нажатии на клавиши, и возможность получения большого количества копий  |
| 3.<br>Электронные пишущие машинки   | Это самый современный класс пишущих машинок. В них большинство механических деталей заменены интегральными микросхемами. Достоинством машинок этого класса является наличие внутренней и внешней памяти и возможность редактирования текста. Они также могут быть подключены к ПК для ввода-вывода необходимых данных и редактирования текстов с помощью более совершенных компьютерных редакторов |

Совершенствование электронных пишущих машинок приводит к уменьшению их размеров, увеличению емкости запоминающих устройств, возможности подключения к локальной вычислительной и телефонной сети, использованию многоцветной печати, внедрению многофункциональных систем подачи бумаги и речевого ввода информации.

**Организационный автомат** — это агрегированный комплекс электромеханических и электронных устройств, предназначенных для автоматизации процесса составления, редактирования и изготовления текстовых и табличных документов. Они включают в себя быстроедей-

ствующие печатающие устройства, различные запоминающие устройства, микропроцессоры или иные устройства управления и дисплеи.

Функциональные возможности организационных автоматов шире, чем у электронных пишущих машинок. Они характеризуются большими объемами оперативной памяти, позволяющей хранить до 1000 страниц текста, высокой емкостью внешней памяти, возможностью более удобного редактирования, приближающегося к возможностям компьютерных редакторов. В настоящее время организационные автоматы практически вытеснены персональными компьютерами.

**Диктофон** — это устройство для магнитофонной записи речи с целью воспроизведения ее как в обычном режиме, так и в режиме диктовки.

В зависимости от назначения и области применения используются различные модели диктофонов, отличающиеся качеством и продолжительностью записи, типом и размерами звуконосителя, набором выполняемых функций, диапазоном воспроизводимых частот, возможностью записи от встроенного или внешнего микрофона, наличием дистанционного управления, внешними габаритами и весом.

Обычно диктофоны классифицируют по типу звуконосителя. В этом случае выделяют три следующих основных вида:

|                             |  |
|-----------------------------|--|
| 1. Мини-кассетные диктофоны | Звуконосителем является стандартная магнитофонная кассета. Современные модели имеют встроенный цифровой процессор для обработки звука, который позволяет при ускоренном или замедленном воспроизведении сохранить узнаваемость голоса, режим для повторения неразборчивых фрагментов и др.   |
| 2. Микрокассетные диктофоны | Звуконосителем является миниатюрная магнитофонная кассета. Эти модели диктофонов могут работать с использованием как встроенного, так и выносного микрофонов, иметь сенсорное управление, жидкокристаллический дисплей. Многие современные модели диктофонов снабжены интерфейсом с ПК, что увеличивает скорость составления текстового документа  |
| 3. Цифровые диктофоны       | Звуконосителем является микрочип (встроенная микросхема) или мини-карта (подобие дискеты). Запись речи на мини-карту осуществляется с помощью специального устройства. Полученную запись также можно вводить в компьютер, прослушивать или пересылать по электронной почте. Цифровые диктофоны более лёгкие и компактные, поскольку в них отсутствует лента и лентопотяжный механизм, а совместимость с компьютером делает их ещё и более перспективными |

Диктофонную технику целесообразно применять в качестве промежуточного звена регистрации информации при создании машинописных документов. По статистике затраты труда на составление документа с промежуточной диктовкой текста на диктофон и последующей печатью с диктофона в 2–3 раза меньше, чем при рукописной подготовке и последующей печати с черновиков.

## **Конец ознакомительного фрагмента.**

Текст предоставлен ООО «Литрес».

Прочитайте эту книгу целиком, [купив полную легальную версию](#) на Литрес.

Безопасно оплатить книгу можно банковской картой Visa, MasterCard, Maestro, со счета мобильного телефона, с платежного терминала, в салоне МТС или Связной, через PayPal, WebMoney, Яндекс.Деньги, QIWI Кошелек, бонусными картами или другим удобным Вам способом.