**1. Аппаратное обеспечение информационных технологий управления**

**Информационное обеспечение управленческой деятельности** это осуществление действий по предоставлению своевременной, достоверной и полной информации субъекту управления (руководителю) с заданной периодичностью.

Следует особо отметить, что значительная часть информации, используемой в управленческой деятельности, существует в форме документов. Документационное обеспечение управленческой деятельности играет важнейшую роль в современных процессах управления, так как подавляющее число управленческих решений в настоящее время в обязательном порядке фиксируется на бумаге. Вместе с тем документационное обеспечение управления представляет собой отдельную и достаточно сложную отрасль современной науки и подробно описывается в специальной литературе. В рамках настоящего пособия будем рассматривать информационное обеспечение управленческой деятельности в свете использования современных информационных технологий.

[Задачи](https://xn--80aa2bbdc.xn--p1ai/mod/resource/view.php?id=60449) информационного обеспечения процесса управления заключаются в следующем:

•         удовлетворение информационных потребностей управляющих органов;

•         определение и отбор источников информации;

•         правильная интерпретация и систематизация полученных данных;

•         проверка достоверности, полноты и непротиворечивости дан-пых;

•         исключение дублирования информации;

•         представление данных в едином и удобном для восприятия формате;

•         многократное использование полученной информации;

•         постоянное обновление данных.

Таким образом, информационное обеспечение является неотъемлемой частью любой управленческой деятельности. С его помощью происходит распространение необходимой информации среди компетентных лиц и ее эффективное использование в процессе принятия управленческих решений.

Для каждой функции управления [задачи](https://xn--80aa2bbdc.xn--p1ai/mod/resource/view.php?id=60449) информационного обеспечения будут отличаться по составу и содержанию.

Информационное обеспечение функции планирования состоит в реализации следующих процедур:

•         сбор, обработка и анализ информации об имеющихся ресурсах (материальных, кадровых и пр.) для определения реальных плановых показателей и сроков исполнения планов;

•         документационное оформление планов и доведение их до исполнителей;

•         получение и анализ информации о ходе выполнения планов для организации дальнейшего планирования.

Информационное обеспечение функции организации состоит в следующем:

•         сбор, обработка и анализ информации о проблемах существующей организационной структуры;

•         документационное оформление утвержденной организационной структуры и доведение ее до сотрудников;

•         получение и анализ информации о функционировании сотрудников организации в рамках существующей организационной структуры.

Информационное обеспечение функции мотивации состоит в выполнении следующих процедур:

•             сбор, обработка и анализ информации о сотрудниках организации:

•         разработка и документационное оформление системы мотивации и доведение ее до сотрудников;

•         получение и анализ информации о функционировании системы мотивации.

Информационное обеспечение функции контроля состоит в выполнении следующих процедур:

•         сбор и анализ информации о выполнении соответствующих функций подразделениями и отдельными сотрудниками;

•         доведение полученной информации до руководителей» осуществляющих контроль за деятельностью данного подразделения или сотрудника;

•         документационное оформление принятых руководителем на основании полученной информации решений;

•         доведение данных решений до исполнителей;

•         предоставление необходимой информации подразделениям и руководителям, осуществляющим планирование и календарно-плановое руководство.

Основываясь на приведенных выше процедурах, реализующих функции управления, определим необходимое аппаратное обеспечение управленческой деятельности.

В состав технических средств входит как непосредственно персональный компьютер, на базе которого реализуются функции управления, так и подключаемые к нему периферийные устройства и иные технические средства, набор которых может быть различен в зависимости от поставленных задач.

При выборе конкретных технических средств для построения эффективного информационного обеспечения управленческой деятельности необходимо хорошо ориентироваться на рынке предлагаемого оборудования, знать его основные компоненты и важнейшие технические характеристики. В противном случае будет затруднительно провести оптимальный выбор необходимых технических средств, который бы удовлетворял всем запросам конкретного пользователя и действительно бы повышал эффективность его работы.

Основными компонентами ЭВМ являются:

•         центральный микропроцессор;

•         системная шина;

•         оперативная память;

•         устройства ввода-вывода;

•         накопители информации.

Кроме того, к ЭВМ могут подключаться:

•         печатающие устройства (принтеры, плоттеры);

•         коммуникационное оборудование (модемы);

•         устройства ввода изображений (сканеры).

**Центральный микропроцессор.** Основным устройством ЭВМ является микропроцессор, который обеспечивает выполнение различных операций, содержащихся в программе.

Основными характеристиками микропроцессоров являются разрядность, интерфейс с системной шиной (с шиной данных и адресной шиной), тактовая частота. В настоящее время наибольшее распространение получили 64-разрядные микропроцессоры.

Количество разрядов интерфейса с шиной данных влияет на эффективность обмена данными с внешними устройствами. От разрядности адресного интерфейса напрямую зависит максимальный объем адресуемой оперативной памяти.

Тактовая частота необходима для синхронизации работы устройств компьютера и определяет скорость работы микропроцессора. Она измеряется в мегагерцах (МГц) и гигагерцах **(ГГц).**

**Системная шина (bus).** Она является каналом соединения микропроцессора, оперативной памяти компьютера и периферийных устройств. Для обмена данными с памятью и с устройствами ввода-вывода используются разные компоненты шины. Взаимодействие микропроцессора с устройствами ввода-вывода осуществляется через шину данных, а адресация памяти происходит при помощи адресной шины.

**Оперативная память.** Оперативное запоминающее устройство (ОЗУ) компьютера состоит из памяти произвольного доступа (Random Access Memory, RAM) и постоянного запоминающего устройства (ПЗУ; Read-Only Memory, ROM). Для хранения выполняемых в текущий момент программ и используемых ими данных применяется RAM, которая доступна как для чтения, так и для записи. При выключении питания содержимое RAM теряется.

Объем памяти ROM, как правило, гораздо меньше RAM, информация в ней хранится постоянно, и ее изменение либо вообще невозможно, либо возможно только с помощью специальных устройств (программаторов ПЗУ).

Чтобы грамотно определить, какой объем оперативной памяти необходим конкретному персональному компьютеру, необходимо исходить из предполагаемых функций данного рабочего места и объема обрабатываемой им информации.

Если данный персональный компьютер (ПК) входит в состав локальной сети, где основная часть необходимой для работы информации хранится на центральном компьютере, то объем информации, обрабатываемой им непосредственно, будет невелик. В этом случае вполне приемлемо использование ПК с высоким быстродействием, но небольшим объемом оперативной памяти.

Если же предполагается, что на данном ПК будут обрабатываться большие массивы информации, подготавливаться объемные документы, то необходимо выбирать компьютер с большим объемом памяти.

**Устройства ввода-вывода.** Обычно ввод информации или команд ведется с клавиатуры, а результаты работы отображаются на дисплее. Поэтому стандартным устройством ввода считается клавиатура, а стандартным устройством вывода видеосистема, которая состоит из дисплея и видеоконтроллера (видеоадаптер, видеокарта).

Дисплеи характеризуются размером экрана, максимальным разрешением и другими характеристиками. Чем больше размер экрана и разрешение, тем больше информации можно на нем разместить и тем комфортнее работать на нем специалисту.

Существует также ряд дополнительных устройств, облегчающих работу с ПК: мышь, световое перо и др. Большое будущее за устройствами распознавания и синтеза речи, а также распознавания изображения.

**Накопители информации.** Существуют различные виды накопителей информации; остановимся на наиболее распространенных.

1.          Накопители па жестких магнитных дисках (винчестеры, hard disk drive, HDD) и твердотельные накопители (solid-state drive, SSD). Как правило, они постоянно располагаются внутри системного блока ПК, однако существуют специальные съемные жесткие диски. Емкость жестких дисков современных компьютеров в среднем составляет 1—4 Тб.

2.          Накопители на лазерных дисках (CD-ROM, DVD, Blu-ray Disk). Они способны хранить большой объем информации (от 600 Мб до 50 Гб) и обеспечивают высокую надежность. При этом себестоимость лазерных дисков немногим выше стоимости гибких дисков. Следует отметить, что для большинства лазерных дисков возможна лишь однократная запись информации. Однако существуют и специальные записываемые лазерные диски, так называемые CD-R или CD-RW (DVD-RW). Если первые позволяют только однократную запись информации, то для второго вида возможна перезапись.

3.          FLASH-карты (в том числе USB). Способны хранить большой объем информации (SD-карты до 128 Гб, USB-флешки до 256 Гб) и обеспечивают высокий уровень удобства использования, так как позволяют хранить и многократно перезаписывать информацию.

**Печатающие устройства.** К печатающим устройствам относят принтеры и плоттеры. Виды принтеров отличаются способами нанесения красителя (тонера) на бумагу. По этому признаку принтеры делятся на матричные, струйные и лазерные.

Важнейшей характеристикой принтера является качество вывода, т.е. разрешающая способность, которая измеряется количеством точек на дюйм. Чем выше разрешение принтера, тем лучше качество печати.

Другой важной характеристикой принтера является скорость печати. Наиболее высокое качество и скорость печати обеспечивают лазерные принтеры.

Для построения графических изображений используются специальные устройства, чертящие пером, графопостроители или плоттеры.

**Коммуникационное оборудование.** К данному классу технических средств относят, прежде всего, различные типы модемов и кабели. Основная функция модема - - преобразование цифровой информации, находящейся в памяти компьютера, в аналоговый сигнал для передачи по телефонным линиям и обратное преобразование при приеме информации. Модемы бывают внешние и внутренние (в виде платы, встраиваемой в компьютер). Разновидность модема — факс-модем, который может помимо функционирования в режиме обычного модема служить для передачи и приема факсимильных сообщений. В некоторых современных моделях предусмотрен также встроенный автоматический определитель номера.

**Устройства ввода изображений.** Для ввода в ПК графических изображений используются сканеры. Сканер создаст в компьютере электронную копию изображения, считываемого с бумаги. Изображение может быть текстом, рисунком, фотографией, диаграммой или иным графическим изображением.

Самые простые сканеры ручные (handheld); при работе с ними пользователь должен сам перемещать сканер по изображению. Такие сканеры наиболее дешевые, но с их помощью нельзя за один проход ввести изображение целой страницы, так как их стандартная ширина 105 мм.

Значительно удобнее, по и дороже планшетный сканер. Лист со сканируемым изображением помещается в него целиком, и процесс идет автоматически.

Как и во всех случаях работы с изображениями, важным параметром является разрешающая способность сканера. Чем она выше, тем более точно получаемое электронное изображение будет соответствовать исходному материальному.

### 2. Программное обеспечение информационных технологий управления

Используемое в процессе управленческой деятельности программное обеспечение подразделяется на общее и функциональное.

**Общее программное обеспечение** (ПО) обеспечивает функционирование вычислительной техники, разработку и подключение новых программ. В него входят операционные системы, системы программирования и обслуживающие программы (например, антивирусные, программные средства защиты информации).

**Операционная система** является в некотором роде посредником между пользователем и аппаратным комплексом ПК. Пользователь с помощью специальных команд операционной системы запрашивает выполнение определенных функций. Операционная система (ОС) с помощью базовой системы ввода-вывода (BIOS) транслирует эти команды аппаратуре в понятной ей форме. Ввод команд может осуществляться непосредственно в командной строке (например, в ОС MS-DOS) или с помощью программных оболочек.

Другими важными программными средствами общесистемного назначения являются **антивирусные программы.** Они позволяют тестировать па наличие вирусов жесткие диски компьютера, флоппи-диски, CD- и DVD-диски, flesh-карты, а также файлы, полученные по локальным сетям или сети Интернет. Некоторые антивирусные средства имеют возможность не только обнаруживать наличие «зараженных» файлов, по и пытаются их «вылечить», т.е. освободить от вирусов.

В настоящее время на рынке программных средств представлен широкий выбор антивирусных программ, так что для каждого конкретного случая можно выбрать подходящую программу с точки зрения соотношения цена/качество. Не следует забывать о том, что постоянно появляются все новые и новые виды вирусов, так что антивирусные программы довольно быстро устаревают и нуждаются в периодическом обновлении.

Еще одним важным элементом общесистемного программного обеспечения являются **средства написания и отладки собственных программ пользователя.** К ним относятся разнообразные редакторы, позволяющие создавать программы на различных языках программирования. Подобные программные средства могут понадобиться в том случае, если для работы необходимо создание собственных программ, аналогов которых нет на рынке программного обеспечения. При этом подразумевается, что организация обладает штатом квалифицированных программистов, которым под силу создать и отладить необходимую программу. В противном случае лучше поискать уже готовый вариант такой программы, созданный фирмами, специализирующимися в области написания подобных программ, или заказать такой фирме разработку нужной программы.

**Функциональное программное обеспечение (ФПО)** определяет профессиональную ориентацию специалиста. Именно здесь реализуется направленность на конкретного специалиста, обеспечивается решение задач определенных предметных областей.

Именно от состава ФПО зависит специализация конкретного персонального компьютера. Так как ФПО, в конечном счете, определяет область применения персонального компьютера и состав решаемых пользователем задач, то оно должно разрабатываться на основе программных средств диалоговых систем, предназначенных для выполнения функций со схожими процедурами обработки информации.

**Диалоговые системы** представляют собой программные средства, в которых пользователь взаимодействует с ЭВМ путем передачи **и** приема информации через соответствующие устройства в реальном времени. При этом пользователь выдает программе команды, в ответ на которые она предоставляет ему необходимые данные или выполняет определенные действия.

Диалоговые системы должны удовлетворять следующему набору требований:

•          быстрая и сравнительно легкая адаптация пользователя к работе с системой;

•          наличие единых и понятных пользователю вычислительных **и** логических процедур, а также терминологии;

•          использование кратких форм диалога, несложных, легко запоминающихся пользовательских команд;

•          снабжение пользователя необходимой справочной информацией и инструкциями по работе с системой.

В зависимости от назначения ПК в состав ФПО могут входить текстовые **и** табличные редакторы, системы управления базами данных, программы электронной почты и многое другое.

Более подробно состав функционального ПО, необходимого для построения эффективного обеспечения управленческой деятельности конкретного специалиста, будет рассмотрен в следующих разделах данной книги.

Соответствующее требованиям конкретной ситуации программное обеспечение позволяет усовершенствовать работу специалистов, максимально использовать предоставляемые новыми технологиями преимущества. Его применение дает возможность адаптировать программы пользователя к конкретной предметной области, повысить производительность и качество труда специалиста.

Использование различных технологий обработки информации и разнообразных технических устройств выдвигает ряд требований к программному обеспечению: надежность работы, эффективность использования предоставляемых ПК ресурсов, модульность построения, дружественный интерфейс с пользователем. Кроме того, применяемые программные средства должны быть оптимальными с точки зрения соотношения цена/качество и оправдывать затраченные на них финансовые средства.

Программное обеспечение ПК должно также обладать свойством адаптивности и возможностями настройки под конкретного пользователя для решения его задач.

Одной из наиболее важных проблем, с которыми приходится сталкиваться при создании эффективного информационного обеспечения специалистов, является определение состава функционального программного обеспечения. С помощью правильного подбора ФИО достигаются ориентация на конкретного специалиста и соответствующий круг задач, что способствует наиболее полной и эффективной реализации функций каждого сотрудника.

Рассмотрим основные группы программных средств, используемых для автоматизации наиболее часто встречающихся функций, выполняемых сотрудниками. К подобным программным средствам относят следующие:

•          системы подготовки текстовых документов (текстовые редакторы и настольные издательские системы);

•          системы обработки финансово-экономической информации (табличные редакторы и другие подобные программы);

•          системы управления базами данных;

•          системы подготовки презентаций;

•          системы управления проектами;

•          личные информационные системы (органайзеры);

•          web-браузеры;

•          программы для работы с электронной почтой;

•          экспертные системы;

•          системы интеллектуального проектирования и совершенствования систем управления;

•          системы обработки изображений документов;

•          системы оптического распознавания символов;

•          системы управления документами и организации электронного документооборота.

Наибольшее развитие в России получили программные продукты анализа финансовых результатов и оценки финансового состояния организации. Это объясняется, с одной стороны, объективной востребованностью в решении задач финансового анализа. Руководству предприятий приходится предоставлять материалы по оценке финансового состояния аудиторам, оценивающим достоверность бухгалтерской (финансовой) отчетности; финансово-кредитным учреждениям при получении кредита; потенциальным инвесторам и учредителям. В то же время финансовый анализ наиболее тесно связан с финансовой отчетностью, использует данные бухгалтерского учета, т.е. наиболее тесно примыкает к учетной системе, получившей наибольшую проработку в программных продуктах.

Однако большинство программных продуктов финансового анализа ориентировано на ретроспективный анализ финансовых коэффициентов. Многие же вопросы финансового анализа до сих пор остаются мало проработанными. Так, общепринято, что центром финансового управления на предприятии является управление финансовыми потоками. При этом именно оперативное управление денежным потоком позволяет обеспечить платежеспособность организации. Эта задача должна тесно переплетаться с задачами учета реализации продукции, регулирования объема продаж и закупок, т.е. она вписывается в комплексную универсальную систему управленческих задач; но в современных программных продуктах проработана недостаточно.

Конечно, ретроспективный анализ финансовых коэффициентов позволяет сформировать добротную исходную информацию для последующего планирования и прогнозирования. Однако для этого надо построить устойчивые ряды изменения этих коэффициентов, из которых исключаются неоправданные случайные данные. Необходимо провести сопоставление различных финансовых коэффициентов, оценку соответствия, тенденций их изменения, произвести выбор необходимого, но достаточного числа коэффициентов, чтобы в полном объеме описать финансовое состояние, т.е. нужны качественный анализ и интерпретация коэффициента. Программные продукты этого не учитывают. Чтобы устранить влияние искажающих факторов, ряд фирм-разработчиков ввели в свои аналитические программные продукты дополнительные функции, позволяющие в автоматическом режиме формулировать выводы по результатам проведенных расчетов финансовых коэффициентов (фирмы «Интеллект-Сервис», «Центр информационных технологий», «Телеком-Сервис»), а также объемные аналитические заключения об их надежности (фирма ИНЭК). Кроме того, совершенно очевидно, что [задачи](https://xn--80aa2bbdc.xn--p1ai/mod/resource/view.php?id=60449) финансового анализа тесно связаны с производственным, маркетинговым, управленческим анализом. Эти [задачи](https://xn--80aa2bbdc.xn--p1ai/mod/resource/view.php?id=60449) в программных продуктах представлены весьма ограниченно.

В последние годы достаточно активно в программных продуктах стали разрабатываться прогнозные [задачи](https://xn--80aa2bbdc.xn--p1ai/mod/resource/view.php?id=60449), но без предварительного качественного отбора информации, что, естественно, резко снижает их надежность. Эти программы, несмотря на их различия, могут быть использованы при разработке бизнес-планов, инвестиционных проектов, формировании прогнозной финансовой отчетности.

Для повышения надежности и обоснованности финансового анализа используют выводы организационно-технического, производственного анализа, прослеживают динамику и состояние рынков товаров (работ, услуг), труда и капитала. Это оказывает прямое влияние на формирование программных продуктов. Так, одна из наиболее передовых компаний «Пpo-Инвест-ИТ» объединила многие разработанные программные продукты в единый аналитический комплекс «Pro-Invest Business Office», включающий пять аналитических систем: Audit Expert, Project Expert, Sales Expert, Marketing Expert, Forecost Expert. Совместное использование этих систем позволяет обоснованно прогнозировать развитие производства, выбирать предпочтительную стратегию, разрабатывать бизнес-план.

Несмотря на то что на рынке появляются новые программные продукты, обеспечивающие решение аналитических задач, жизнь преподносит все более сложные проблемы, требующие решения.

Обеспечение прозрачности и достоверности финансовой отчетности требует большего информационного раскрытия показателей, которые в ней содержатся, т.е. предполагается повышение ее аналитичности, отражение специфических характеристик каждого субъекта хозяйствования. Это предполагает переход от стандартных форм к индивидуальным (самостоятельное форматирование отчетности хозяйствующим субъектом), поэтому требуются новые подходы и к формированию программных продуктов.

Все шире в финансовом анализе используется несистемная информация, отражающая общеэкономическую ситуацию в стране, регионе, отрасли; состояние рынка и его насыщенности; динамику цен; тенденции изменения структуры хозяйства. Эта информация имеет другой формат, другие закономерности изменения, ее введение в программные продукты сложнее, но она необходима для достоверности выводов анализа. Одним из таких примеров может быть необходимость использования данных об экономической ситуации в стране при оценке па фондовом рынке акций, облигаций и других ценных бумаг учет политических рисков. Аналогичны требования учета рынка невостребованности продукции при разработке бизнес-планов, учете финансовых рисков при привлечении заемных средств. Самостоятельную сложность представляет учет инфляции.

Анализ финансовых результатов деятельности хозяйствующего субъекта предполагает наибольший охват аналитических функций и, следовательно, использование комплексного программного обеспечения. Значение этого направления анализа бесспорно. Во-первых, именно устойчивость улучшения финансовых результатов, их положительная динамика являются гарантией финансовой устойчивости хозяйствующего субъекта. Во-вторых, рост прибыли и увеличение доли экономической прибыли понимаются как наращивание собственного капитала, являются твердым и надежным источником финансирования мероприятий по увеличению производственного потенциала организации. В-третьих, в условиях насыщенного рынка организации приходится маневрировать, выбирая рациональное соотношение роста объема продаж и рентабельности продукции, что регулируется изменением цен на определенный вид продукции. Такой подход предполагает жесткий непрерывный контроль за ассортиментной программой, ориентированной на оптимизацию выбранного критерия (объем продаж или норма рентабельности).

Наметившиеся в нашей стране тенденции интеграции производства, создание на современной экономической основе производственных комплексов выдвигают новые аналитические [задачи](https://xn--80aa2bbdc.xn--p1ai/mod/resource/view.php?id=60449) перед контролем, анализом и планированием работ, обеспечивающих наиболее полное и рациональное использование производственного потенциала сотрудничающих предприятий. Это непосредственно связано с анализом структуры производства.

Все более настоятельные требования к обновлению производственного потенциала усиливают внимание к анализу и выбору наиболее эффективных технических решений. Принципиально для этой цели широко использовались методы функционально-стоимостного анализа. К сожалению, в России программные продукты этого направления практически отсутствуют.

Техническое переоснащение производства позволяет сделать реальный шаг к использованию гибких автоматизированных производственных систем (ГЛПС), позволяющих быстро переходить с производства одного вида продукции на другой. Это дает возможность перейти к реальному управлению производством по схеме «заказ — закупка — производство — доставка потребителю — адаптация к производственным условиям потребителя обслуживание», т.е. работать в системе социально ориентированного маркетинга. В условиях ГЛПС на принципиально новый уровень должны быть подняты методики оперативного анализа. Его задачей становится не только контроль и оптимизация использования ресурсов при реализации поставленных задач, а активное участие в формировании текущих плановых заданий через систему ограничений, поставленных сложившимся производственным потенциалом.

Теперь, когда определены основные понятия, связанные с формированием эффективного информационного обеспечения управленческой деятельности, перейдем к рассмотрению автоматизированных рабочих мест.

### 3. Автоматизированное рабочее место

Возрастающие темпы информатизации общества способствуют повышению роли вычислительной техники в управленческих процессах. Возможности современной вычислительной техники для автоматизации процесса обработки информации позволяют увеличить производительность труда, повысить эффективность работы с документами и ускорить обмен управленческой информацией.

В настоящее время большое распространение получила концепция распределенных автоматизированных систем управления, направленных на локальную обработку информации. Это позволяет организовать разделение труда управленческого персонала и автоматизировать выполнение им своих функций. Для реализации дайной идеи необходимо создать для каждого уровня управления и каждой предметной области автоматизированные рабочие места на базе персональных компьютеров.

**Автоматизированное рабочее место** (АРМ) это комплекс средств вычислительной техники и программного обеспечения, располагающийся непосредственно на рабочем месте сотрудника и предназначенный для автоматизации его работы в рамках специальности.

Автоматизированные рабочие места должны создаваться строго в соответствии с их предполагаемым функциональным назначением. Однако **общие принципы создания АРМ** остаются неизменными:

•          системность;

•          гибкость;

•          устойчивость;

•          эффективность.

Под **принципом системности** понимается следующее: автоматизированное рабочее место должно представлять собой систему взаимосвязанных компонентов. При этом структура АРМ должна четко соответствовать тем функциям, для выполнения которых создается данное автоматизированное рабочее место.

**Принцип гибкости** имеет огромное значение при создании современных и эффективно работающих автоматизированных рабочих мест. Данный принцип означает возможность приспособления АРМ к предполагаемой модернизации как программного обеспечения, так и технических средств. В настоящее время, когда скорость устаревания программных и технических средств постоянно растет, соблюдение данного принципа становится одним из важнейших условий при создании АРМ.

Для обеспечения принципа гибкости в реально работающих автоматизированных рабочих местах все подсистемы отдельно взятого АРМ выполняются в виде отдельных, легко заменяемых модулей. Чтобы при замене не возникало проблем несовместимости, все элементы должны быть стандартизированы.

Большое значение имеет **принцип устойчивости.** Он заключается в выполнении заложенных в АРМ функций, независимо от воздействия как внутренних, так и внешних факторов. При возникновении сбоев работоспособность системы должна быстро восстанавливаться, неполадки отдельных элементов должны легко устраняться.

**Принцип эффективности** подразумевает, что затраты па создание и эксплуатацию системы не должны превышать экономическую выгоду от ее реализации. Кроме того, при создании АРМ следует учитывать, что его эффективность будет во многом определяться правильным распределением функций и нагрузки между работником и машинными средствами обработки информации, ядром которых является персональный компьютер. Только при соблюдении этих условий АРМ становится средством повышения не только производительности труда и эффективности управления, но и социальной комфортности специалистов.

Практический опыт использования АРМ как одного из элементов распределенных систем управления позволяет выделить следующие **требования к эффективно и полноценно функционирующему автоматизированному рабочему месту:**

•         своевременное удовлетворение информационных потребностей пользователя;

•         минимальное время ответа на запросы пользователя;

•         адаптация к уровню подготовки пользователя и специфике выполняемых им функций;

•         возможность быстрого обучения пользователя основным приемам работы;

•         надежность и простота обслуживания;

•         дружественным интерфейс;

•         возможность работы в составе вычислительной сети.

Рассмотрим структуру автоматизированного рабочего места и связи между его составными частями. Обычно АРМ состоит из технических и программных средств вычислительной техники, а также необходимой методической документации, позволяющей пользователю эффективно взаимодействовать с данными средствами.

Информационное обеспечение означает постоянную информационную поддержку каждого отдельно взятого автоматизированного рабочего места. Функционирование современных **АРМ** невозможно без снабжения своевременной, достоверной и качественной информацией.

**Методическая документация** представляет собой комплекс документов, касающихся порядка функционирования данного АРМ и, как правило, включает входные и выходные документы, инструкционные карты, должностные инструкции и др.

Создание продуманного, не сложного в освоении комплекса методической документации особенно важно, когда в организации впервые внедряется система автоматизированных рабочих мест. В этом случае необходимо подробно объяснить сотрудникам порядок работы с новым для них оборудованием, а также все положительные стороны его использования.

При необходимости следует организовать для работников посещение курсов повышения квалификации по работе с вычислительной техникой. Необходимо сделать все возможное, чтобы при внедрении в организации современных технологий обработки информации сотрудники не считали появившиеся технические средства помехой их обычной работе, а поняли всю выгоду и все преимущества их использования.

В настоящее время имеется огромный выбор различных программных продуктов, отвечающих почти всем требованиям, налагаемым на них представителями различных профессий. Однако встречаются ситуации, когда возникает потребность в каких-то иных программах. В таких случаях разрабатываются специальные АРМ профессионального назначения. При создании подобных программ необходимо принимать во внимание такие моменты, как:

•          решаемые [задачи](https://xn--80aa2bbdc.xn--p1ai/mod/resource/view.php?id=60449);

•          взаимодействие с другими специалистами;

•          профессиональные привычки и склонности сотрудника;

•          разработка не только функционального программного обеспечения (ФПО), но и специальных технических средств (мышь, сеть, автоматический набор телефонных номеров и пр.).

Создание эффективно работающих профессиональных АРМ позволяет повысить производительность труда специалистов и сократить численность персонала. При этом повышаются скорость обработки информации и се достоверность, что необходимо для эффективного планирования и управления.

Для эффективного использования комплекса АРМ необходимо, прежде всего, четко определить, для каких именно специалистов (руководителей, экономистов, статистиков, бухгалтеров) будут создаваться автоматизированные рабочие места. Состав и число АРМ зависят от профиля деятельности организации, ее структуры, масштабов и других параметров.

На практике разработка конкретных АРМ чаще всего представляет собой автоматизацию наиболее типичных функций, выполняемых сотрудником на данном рабочем месте. При этом необходимо учесть, что АРМ сотрудника должны составлять только те программы, которые действительно необходимы специалисту для работы. Избыточное количество программного обеспечения на рабочем месте занимает ресурсы ПК и может отвлекать сотрудника от выполнения своих обязанностей.

Для решения данной проблемы следует четко определить информационные потребности каждого специалиста предполагаемого пользователя АРМ. Вообще говоря, такие потребности каждый пользователь должен сформулировать самостоятельно. Оптимальная реализация создаваемой системы возможна только в том случае, если пользователи могут определить свои цели и указать характер информации, необходимой им для достижения этих целей. Кроме того, такой подход к решению [задачи](https://xn--80aa2bbdc.xn--p1ai/mod/resource/view.php?id=60449) формирования программного обеспечения АРМ устраняет психологический барьер в отношениях между человеком и машиной. В этом случае пользователь сам определяет те операции, которые он постоянно выполняет, и четко знает, какие именно программы были установлены для их автоматизированного выполнения.

Однако на практике сотрудникам организации не всегда просто четко определить свои потребности в необходимой для работы информации. В этом случае получить сведения о выполняемых сотрудником операциях и используемых для этого данных можно двумя различными способами: задав сотруднику прямой вопрос или получив сведения косвенным путем.

В первом случае сотрудники в письменном виде составляют специальные справки, содержащие:

•          перечень своих основных обязанностей;

•          конкретную информацию, необходимую для выполнения вышеуказанных обязанностей.

Потребности в информации определяются сотрудником исходя из состава основных обязанностей и принимаемых в процессе их выполнения решений.

При использовании другого подхода сведения о выполняемых обязанностях и информационных потребностях получают косвенным путем. Разработчик АРМ просит сотрудников пользователей будущих АРМ описать то, что происходит в процессе выполнения ими должностных обязанностей. После этого разработчик должен сформулировать конкретные вопросы, на которые необходимо получить ответы в предположении, что АРМ уже функционирует. Такой подход также позволяет сотруднику получить большее представление о своей деятельности и, в частности, о процессе принятия сложных решений.

Результатом применения любого из вышеуказанных подходов должен являться четко сформулированный перечень функций, выполняемых сотрудником, и его информационных потребностей. Следующими шагами на пути к созданию АРМ являются определение тех функций из данного перечня, которые могут быть автоматизированы, и выбор программ, с помощью которых это можно сделать.

Работник любой специальности с помощью АРМ может выполнять следующие операции:

•          вводить письменную информацию с клавиатуры и визуально контролировать этот процесс при помощи монитора;

•          редактировать данные;

•          перемещать, копировать, удалять информацию;

•          выводить информацию на экран, принтер, записывать ее на носители;

•          переносить данные с одного ПК на другие с помощью носителей информации;

•          обмениваться данными по каналам связи в рамках локальной вычислительной сети или сети Интернет;

•          накапливать и хранить данные;

•          осуществлять поиск и сбор необходимой информации, обновлять данные;

•          получать информацию из баз данных;

•          осуществлять защиту информации.

Определим состав программного обеспечения, необходимого для создания типовых АРМ. Напомним, что состав конкретных АРМ в значительной степени зависит от конкретной организации и должностных обязанностей, выполняемых сотрудниками.

Рассмотрим основные подходы к комплектованию АРМ руководителя. Под руководителем будем понимать не только главу организации, но и его заместителей, главного бухгалтера, главного инженера, начальников структурных подразделений предприятия, т.е. управляющих различных уровней. Для этих категорий сотрудников выполняемые ими функции во многом схожи, поэтому состав функционального программного обеспечения АРМ будет примерно одинаков.

Чаще всего руководителю информация необходима в связи с осуществлением процесса управления. Характер потребностей в информации зависит главным образом от двух факторов: личных качеств руководителя (знание информационных систем, стиль управления, представление о потребностях в информации) и организационной структуры управления, в рамках которой принимаются решения.

Чем выше компетентность руководителя в области информационных систем, тем более сложными и точными будут его потребности в информации. Реальные представления о возможностях и требующихся затратах ставят его в гораздо более выгодное положение в отношении оказания помощи в разработке эффективной системы.

Техническая подготовка руководителя, стиль руководства и способность принимать решения все это оказывает влияние на характер и объем требуемой им информации. Некоторые руководители предпочитают принимать решения на основе детальной информации, другие же на основе информации более общего характера, используя при этом личные консультации с подчиненными.

Собственные представления руководителя о потребностях в информации также оказывают большое значение на состав программного обеспечения АРМ. Зачастую руководители колеблются между желанием знать только необходимые данные или же знать всю информацию. Многие руководители не представляют себе, какая информация им необходима.

Существует несколько точек зрения руководителей относительно их обязанностей в отношении распространения информации среди своих подчиненных. Руководитель, который не может или не хочет распределять полномочия, обычно стремится задержать информацию.

Проблемы информационного обеспечения управления зависят от масштабов предприятия и сложности его организационной структуры. Более крупные предприятия, имеющие более сложную организационную структуру, требуют применения более формальных информационных систем, а потребности в информации приобретают еще большее значение для осуществления операций.

На каждом уровне управления необходима разного типа информация и, как правило, в разной форме. На уровне планирования требуются одноразовое сообщение, выводы или единичный запрос; на уровне календарно-планового руководства - сообщение об отклонениях, выводы и различные сообщения о периодических оценках. На уровне оперативного контроля необходимо формальное сообщение об установленных процедурах и ежедневное сообщение об осуществлении операции для обеспечения оперативного контроля деятельности.

Чем сложнее структура организации, тем легче определить потребности в информации. Там, где права и обязанности четко определены, взаимосвязи понятны, а сферы принятия решений ограничены, потребности в информации установить легче. В обязанности руководителя входит:

•         принятие управленческих решений в пределах своего круга обязанностей;

•         анализ и обобщение информации, необходимой для принятия данных решений;

•         определение необходимых действий для реализации принятых решений и определение круга лиц, которые должны обеспечить их выполнение;

•         формулирование заданий для конкретных сотрудников, участвующих в процессе реализации управленческого решения, и доведение до них этих заданий;

•         контроль исполнения заданий.

Очевидно, что большинство современных АРМ не может принять на себя функцию принятия управленческих решений, но они могут существенно облегчить и ускорить выполнение руководителем этой функции. В состав функционального программного обеспечения АРМ руководителя целесообразно включить как минимум следующие программные средства:

•         текстовый процессор;

•         табличный процессор;

•         личную информационную систему (органайзер);

•         СУБД (для работы с базами данных по всем аспектам деятельности организации, а также для получения необходимой архивной и оперативной информации);

•         прикладную экспертную систему (при необходимости);

•         web-браузер;

•         программу электронной почты.

При разработке АРМ специалистов необходимо, в первую очередь, учитывать характер выполняемых ими должностных обязанностей. Информационные потребности рядовых сотрудников, так же как и управленческого аппарата, зависят от таких факторов, как личные качества сотрудника и структура организации. Что касается личных качеств, большое значение имеет знание информационных систем и технологий, а также представление о потребности в информации.

В области структуры организации существенную роль играет профиль ее деятельности. Например, хотя на крупном промышленном предприятии и в небольшой торговой фирме функции бухгалтерии по сути одинаковы, но конкретные [задачи](https://xn--80aa2bbdc.xn--p1ai/mod/resource/view.php?id=60449), выполняемые сотрудниками бухгалтерии, а также типы документов, с которыми приходится работать, могут сильно отличаться. Поэтому крайне важны правильный подбор и конфигурация программных продуктов для работы конкретной организации.

Рассмотрим состав программного обеспечения АРМ наиболее распространенных специальностей. Указанные ниже программы составляют минимальный набор программных средств для усредненного специалиста.

Современный этап экономического развития общества оказывает значительное влияние на состав и содержание функций, выполняемых бухгалтером. От него требуется не только знание традиционного бухгалтерского учета, но и умение работать с ценными бумагами, обосновывать инвестиции денежных средств, иметь объективное представление об экономическом и финансовом состоянии организации и пр. В этом значительную помощь может оказать использование современных компьютерных технологий.

Применение средств вычислительной техники позволяет автоматизировать многие функции, выполняемые бухгалтером. Основными функциями бухгалтерии являются:

•             учет:

-             денежных средств в центральной кассе и на расчетном счете (счетах) организации в банках;

расчетов с персоналом по оплате труда сотрудников;

—          товарных операций (для торговых организаций);

-             материалов и основных средств, имеющихся в организации (большее значение имеет для промышленных предприятий);

—          налогообложения;

•             ведение:

-             расчетов с предприятиями-поставщиками, заказчиками, со  
исполнителями и пр.;

—          сводной бухгалтерской отчетности.

Этот перечень функций бухгалтерии далеко не полон, он дает лишь общее представление о том, выполнение какого минимального круга задач должен обеспечивать программный комплекс АРМ бухгалтера. Отдельный круг задач представляет собой обеспечение информационных связей бухгалтерии с внешними организациями. Это означает, что необходимо организовать своевременное получение сотрудниками бухгалтерии нормативных и методических материалов, а также передачу сводной отчетности соответствующим внешним организациям. К таким организациям относятся вышестоящие органы власти и управления, налоговые инспекции, органы статистики и пр.

Желательно организовать межмашинный обмен информацией с банками в рамках системы «клиент — банк». Эта услуга предлагается тем банком, который обслуживает расчетный счет данной организации. Она заключается в предоставлении возможности управления этим счетом непосредственно из офиса организации. Программы системы «клиент - банк» позволяют реализовывать многие полезные функции: создание платежных поручений и передача их в банк по модему, получение выписок из расчетного счета и пр. Для обеспечения защиты передаваемых данных предусмотрено обязательное использование специальных средств защиты информации (шифрование, электронная подпись). Использование такой системы имеет много положительных сторон. Она позволяет экономить время, ускорить обслуживание клиентов (за счет оперативного получения информации о поступлении на счет денежных средств). Также применение данной технологии избавляет сотрудников от необходимости постоянных поездок в банк для осуществления платежей.

Таким образом, функциональное программное обеспечение АРМ бухгалтера должно включать следующие программы:

•         текстовый процессор;

•         систему обработки финансово-экономической информации;

•         личную информационную систему (органайзер);

•         СУБД;

•         программу электронной почты;

•         программы, реализующие технологию «клиент - банк».

На современном российском рынке компьютерных программ представлено большое число комплексов для автоматизации бухгалтерского учета. Основным различием между программными продуктами является их ориентация на крупное, среднее или малое предприятие. Также программы выпускаются в локальном и сетевом вариантах. Сетевые варианты несколько сложнее и дороже. Они требуют специального оборудования, операционных систем и др. Кроме того, организации для обслуживания сети необходим штат квалифицированных специалистов. Однако сетевые варианты удобны тем, что включают функции по компьютерной обработке управленческой информации всей организации.

Для небольших организаций удобно использовать так называемые пакеты мини-бухгалтерии. Они предназначены для автоматизации работы небольшого штата сотрудников бухгалтерии, у которых нет ярко выраженной специализации по конкретным участкам бухгалтерского учета.

Данные пакеты рассчитаны на неподготовленных пользователей, они просты в освоении и работе. К основным возможностям, предоставляемым такого рода программами, относятся формирование ряда первичных бухгалтерских документов, ведение журнала хозяйственных операций, составление сводной бухгалтерской отчетности и пр. Наиболее известными подобными программными продуктами являются «1С: Бухгалтерия», «Турбо-Бухгалтер» и др.

Для более крупных предприятий малого и среднего бизнеса целесообразно использовать пакеты типа «Интегрированная бухгалтерская система». Эти пакеты позволяют вести автоматизированный учет по некоторым участкам в автономном режиме с последующим их объединением в единую сводную отчетность. Программные продукты такого типа, получившие наибольшее распространение, являются логическим продолжением развития пакетов мини-бухгалтерии. Хорошим качеством обладают такие пакеты, как «Парус», «Компех+», «Бемби+» и др.

Для организаций среднего и крупного бизнеса наилучшим образом подходят пакеты типа «Комплексная система бухгалтерского учета». Главной особенностью подобных программных продуктов является их модульное построение. При этом каждый модуль отвечает за выполнение функций определенного участка бухгалтерского учета. Все модули взаимосвязаны, что позволяет составлять сводные отчетные документы. Обычно подобные комплексы включают в свой состав следующие модули: «проводка главная книга — баланс», учет труда заработной платы, учет основных средств, учет основных фондов, готовой продукции, учет затрат на производство, анализ финансового состояния организации и пр. Такие системы позволяют подключать новые модули и таким образом расширять комплекс и его функциональные возможности. При этом необходимо соблюдать условие взаимосвязанности всех компонентов системы. Наилучшим образом это достигается при покупке отдельных программных продуктов (модулей) у одной и той же фирмы.

На рынке бухгалтерских программ хорошо себя зарекомендовали пакеты типа «Комплексная система бухгалтерского учета» таких фирм, как «Инфософт», «Интеллект-сервис», «Омега» и др.

Организация автоматизированных рабочих мест руководителя и бухгалтера является наиболее разработанным направлением развития и внедрения компьютерных технологий в процесс управления предприятием. Однако функции других специалистов также могут быть выполнены более эффективно при внедрении компьютерных технологий. Рассмотрим некоторые из них.

**АРМ специалиста по кадрам.** К основным функциям специалиста по кадрам можно отнести следующие:

•         определение кадрового состава организации, составление штатного расписания;

•         подбор и расстановка кадров;

•         текущая работа с кадрами;

•         хранение информации о сотрудниках предприятия (личные данные, сведения о передвижении по службе, поощрениях и наказаниях, отработанных часах и т.п.).

Для решения этих задач в состав АРМ специалиста по кадрам должны входить следующие программные средства:

•         текстовый процессор;

•         СУБД;

•         программа электронной почты;

•         прикладная экспертная система по подбору и расстановке кадров.

**АРМ секретаря.** Основными функциями секретаря являются:

•         обеспечение руководителя оперативной информацией о деятельности предприятия;

•         ведение календаря деловых встреч, совещаний и пр.;

•         обеспечение коммуникаций между управляющими различных уровней;

•         подготовка необходимых документов.

Для выполнения этих функций необходим следующий набор программ:

•         текстовый процессор;

•         табличный процессор;

•         личная информационная система (органайзер);

•         СУБД;

•         web-браузер;

•         программа электронной почты;

•         система управления документами.

**АРМ юриста.** Основными функциями юриста являются:

•         подготовка шаблонов основных документов организации (образцы договоров, внешних отчетов, справок, передаваемых сторонним организациям, и т.п.);

•         юридическое сопровождение сделок.

В состав соответствующего автоматизированного рабочего места входит:

•         текстовый процессор;

•         личная информационная система (органайзер);

•         СУБД;

•         web-браузер;

•         программа электронной почты;

•         специализированные справочно-правовые системы («Гарант», «КонсультантПлюс» и т.п.).

Кроме того, в состав автоматизированной системы управления могут входить АРМ сотрудника отдела сбыта, АРМ сотрудника склада, АРМ сотрудника службы безопасности, АРМ маркетолога, АРМ кассира и пр. (в зависимости от области деятельности организации).

Для каждого из этих специалистов также разрабатываются соответствующие программные пакеты, составляющие автоматизированное рабочее место.

При создании в организации комплекса автоматизированных рабочих мест необходимо обеспечить между ними взаимный обмен информацией. Это необходимо в связи с тем, что многие [задачи](https://xn--80aa2bbdc.xn--p1ai/mod/resource/view.php?id=60449) требуют участия в их решении различных специалистов и фиксации данных в различных отчетных документах.

Так, например, при учете расхода материалов необходимо задействовать автоматизированные рабочие места различных специалистов: АРМ работника склада, АРМ бухгалтера по материальному учету, АРМ отдела маркетинга, АРМ сотрудника финансового отдела и, наконец, АРМ бухгалтерии по сводному учету.

При расчете заработной платы сотрудников соответствующее АРМ бухгалтерии обменивается информацией с АРМ работника кадрового отдела.

Таким образом, внедрение в организации автоматизированных рабочих мест должно осуществляться неотрывно от всего процесса информатизации организации и в рамках создания комплексной автоматизированной системы управления этой организацией.

Следует отметить, что на настоящий момент существует большое число фирм, предлагающих уже готовые автоматизированные рабочие места отдельных специалистов или комплексы АРМ. В том случае, если предлагаемый ими набор функций отвечает задачам конкретной организации, то использование этих пакетов программ будет оптимальным решением. В противном случае необходимо привлекать специалистов для разработки специализированных программных комплексов.

### 4. Телекоммуникации в управленческой деятельности

Современные телекоммуникационные системы являются неотъемлемой частью бизнеса, которая помогает значительно повысить эффективность процесса управления и сделать работу персонала более удобной. Еще недавно эффективной работе мешал такой непреодолимый, казалось бы, фактор, как удаленность работника от его рабочего места. По на сегодняшний день, благодаря развитию телекоммуникаций, результаты работы перестали зависеть от того, где вы находитесь: в офисе, дома или в дороге. Используя компьютер-ноутбук, модем, электронную почту и Интернет, можно оставаться на связи с коллегами, обмениваться данными с web-сервером компании, следить за динамикой курса акций и отправлять факс заказчику, причем делать это можно, не обращая внимания на расстояние и ваше перемещение в пространстве. В настоящее время процесс управления невозможно представить без оперативного обмена разнообразной информацией. Современный уровень развития средств связи предоставляет широкие возможности организации такого информационного взаимодействия.

Под **системой телекоммуникаций** будем понимать комплекс средств и каналов связи, работающих по определенным, им присущим принципам (физическим, организационным, технологическим и пр.) и предназначенных для передачи информации па большие расстояния. При этом предполагается обслуживание значительного количества пользователей систем (от нескольких тысяч). Телекоммуникационные системы включают такие структуры передачи информации, как телевещание (коллективное, кабельное, спутниковое, сотовое), телефонные сети общего пользования (ТфОП), сотовые системы связи (в том числе макро-**и** микросотовые), системы персонального вызова, спутниковые системы связи и навигационное оборудование, волоконные сети передачи информации.

В телекоммуникационной индустрии современные тенденции включают использование оптического стекловолокна, радио-и микроволн для создания глобальных цифровых сетей с предоставлением комплексных услуг (ISDN). Стандарты находятся в процессе разработки, и их согласование является международной политической проблемой. До недавнего времени отсутствие стандартов в области телекоммуникаций было причиной несовместимости систем и, следовательно, больших расходов на коммутацию для пользователей информационных технологий и систем. В результате между организациями и внутри них были созданы «островки автоматизации». Современная тенденция ориентирована на «открытые системы», которые обеспечивают более высокую связность, интеграцию, совместимость, согласованность и мобильность. В этом отношении экономика взаимодействия до некоторой степени заместила конкуренцию, поскольку поставщики информационных технологий и систем считают, что долгосрочный рост продаж зависит от достижения согласованности между стандартами.

Имеются следующие **виды телекоммуникационных систем:**

•         телеграфная связь;

•         телефонная связь;

•         радиосвязь;

•         спутниковая связь;

•         компьютерные сети.

Перечисленные выше телекоммуникационные системы, как правило, тесно взаимодействуют друг с другом **и** используют общие ресурсы для реализации связи. Для организации такого взаимодействия в каждом государстве и в глобальном масштабе действуют специальные органы, которые:

•         регулируют порядок использования общих ресурсов;

•         определяют общие правила взаимодействия (протоколы) телекоммуникационных систем;

•         разрабатывают перспективные телекоммуникационные технологии.

Для реализации связи па расстоянии телекоммуникационные системы используют системы:

•         коммутации;

•         передачи;

•         доступа и управления каналами передачи.

Выделяют несколько критериев классификации телекоммуникационных систем: **по назначению:**

—            системы телевещания;

системы связи (в том числе персонального вызова); компьютерные сети; **по типу используемой среды передачи информации:**

—        кабельные (традиционные медные);

—        оптоволоконные;

—        эфирные;

—        спутниковые;

**по способу передачи информации:**

—        аналоговые;

—        цифровые.

Системы связи подразделяются по мобильности на:

—        стационарные (традиционные абонентские линии);

—        подвижные.

Подвижные системы связи, в свою очередь, подразделяются по принципу охвата зоны обслуживания:

—            на микросотовые — DECT;

-               на сотовые - NMT-450, D-AMPS, GSM, CDMA;

- на транкинговые (макросотовые, зоновые) TETRA, SmarTrunk;

- спутниковые.

**Телеграфная связь** по праву может считаться одним из старейших способов передачи информации техническими средствами на большие расстояния. Появившаяся в начале XIX в. система электрической телеграфной связи и по сей день применяется для передачи данных. Однако в настоящее время телеграфную связь вытесняют другие более современные, удобные и высокоскоростные системы обмена информацией.

Изобретение в 1876 г. телефона положило начало развитию **телефонных сетей,** которые не перестают совершенствоваться.

В настоящее время по каналам телефонной сети общего пользования можно передавать не только речевую информацию (при разговоре двух абонентов), но и факсимильные сообщения и цифровые данные.

Вообще говоря, телефонные сети предназначены для передачи по ним аналоговых сигналов, которые являются непрерывными и могут принимать значения из некоторого диапазона. Например, аналоговым сигналом является человеческая речь; в телефоне, телевизоре, радиоприемнике информация также существует в аналоговой форме. Недостатком такой формы представления информации является ее подверженность помехам.

Цифровая форма представления информации характеризуется наличием только двух определенных значений. В ЭВМ информация кодируется двумя значениями: «1» - наличие электрического сигнала, «0» — его отсутствие.

Чтобы с помощью телефонных каналов связи передавать цифровую информацию, что нужно, например, для организации компьютерных сетей, следует применять специальные устройства для преобразования сигналов одного вида в другой. Такими устройствами являются модемы (модуляторы/демодуляторы), позволяющие преобразовывать цифровой сигнал, поступающий с компьютера, в аналоговый для передачи его по телефонным линиям связи. На приемной стороне производятся обратные преобразования.

Таким образом, телефонные сети являются основой для построения другого вида телекоммуникационных систем **компьютерных.**

Другое направление развития телефонной связи возникло также на стыке двух различных способов передачи данных: собственно телефонной связи и радиосвязи. Так появились сети мобильной **телефонной связи,** которую также называют «сотовой» связью. Подобное название возникло в связи с некоторыми особенностями организации таких сетей связи. Сотовая сеть представляет собой систему, состоящую из большого числа передатчиков, причем каждый из них покрывает некоторое ограниченное пространство всей зоны связи — «соту».

Перемещаясь в пределах действия сети, абонент попадает в зону работы то одного передатчика, то другого, при этом связь не прерывается и сам абонент не должен производить какое-то переключение. Также следует отмстить, что системы сотовой связи в качестве каналов передачи данных могут использовать и участки телефонной сети общего пользования, и спутниковую связь, и пр. Эти каналы применяются для связи между различными передающими узлами сети, в то время как для связи конечного абонента с ближайшим к нему передатчиком используется радиоканал.

Современные мобильные телефоны представляют собой удобные многофункциональные устройства. Они позволяют не только общаться с другим абонентом практически из любой точки мира, но и имеют массу других полезных возможностей. Так, с помощью мобильного телефона можно получить доступ в Интернет, посылать текстовые сообщения (SMS).

Кроме того, существует такое понятие, как телефония. **Телефония -** это комплекс технологий обмена голосовыми сообщениями в режиме реального времени. IР-телефония комплекс технологий обмена голосовыми сообщениями, использующий сеть Интернет в качестве транспортной.

Принцип работы IP-телефонии заключается в том, что связь между абонентскими устройствами осуществляется с помощью узлов коммутации, в которых информация концентрируется и затем направляется по определенным путям. Для этого узлы коммутации соединяются между собой линейными сооружениями (соединительными линиями), в которые входят системы канало-образующего оборудования, организующие необходимые пучки каналов по кабельным, радиорелейным и спутниковым линиям связи.

Общий принцип действия телефонных серверов IР-телефонии следующий: с одной стороны, сервер связан с телефонными линиями и может соединиться с любым телефоном мира. С другой стороны, сервер связан с сетью передачи данных и может связаться с любым компьютером в мире. Сервер принимает стандартный телефонный сигнал, оцифровывает его (если он исходно не цифровой), значительно сжимает, разбивает на пакеты и отправляет через сеть передачи данных по назначению с использованием протокола TCP/IP (Internet Protocol).

Техническое решение заключается в использовании учрежденческой автоматической телефонной станции (УАТС/УПАТС) это АТС, обеспечивающая телефонной связью работников какого-либо предприятия или учреждения. Далее происходит передача голосового трафика по сети передачи данных с использованием IP-протокола.

При помощи телефонии происходит организация разговора двух или более абонентов, имеющих в настоящий момент доступ к сети телефонной связи, в режиме реального времени на любое расстояние с качеством передачи человеческого голоса в диапазоне 0,3—3,4 кГц.

К преимуществам УПАТС относятся значительная экономия средств за счет отсутствия оплаты оператору фиксированных сетей за услуги телефонной связи внутри производственной сети предприятия или учреждения; возможность организовать дополнительные функции и сервисы, необходимые именно для данного конкретного предприятия или учреждения (микросотовая связь и т.п.); возможность использования там, где это целесообразно, УПАТС для передачи данных и т.п.; масштабируемость УПАТС путем установки дополнительных плат или модулей для увеличения абонентской емкости и (или) производительности коммутирующего устройства.

К преимуществам IP-телефонии относят интеграцию передачи речевого трафика, передачи данных и доступа в сеть Интернет через сети передачи данных с использованием стека протоколов TCP/IP. За счет использования различных речевых кодеков требуется меньшая пропускная способность транспортной сети по сравнению с канальными АТС.

**Микросотовая связь -** это система связи, предназначенная для обслуживания мобильных абонентов, сконцентрированных на относительно небольшой территории (как правило, в пределах одного предприятия).

Принцип действия систем микросотовой связи основан на микросотовой технологии, где отдельные соты, образованные базовыми станциями, накладываются друг на друга. Благодаря такому наложению установленное соединение переводится в зону действия другой базовой станции (Handover), а входящие или исходящие соединения регистрируются системой автоматически (роуминг). Перемещение по зоне покрытия обеспечивается переходом от одной соты к другой без разрыва соединения. Каждая сота управляется единственной базовой станцией и обеспечивает обслуживание заданной области, окруженной другими сотами. Один телефон может быть приписан к нескольким базам, а одна база обслуживать несколько телефонов. Общее число сот зависит от размера области покрытия, среднего размера соты, определяемого окружающей средой, и от требуемой пропускной способности в определенном месте. Микросотовая структура может строиться как на уровне одного офиса, так и на уровне здания.

Микросотовые сети связи строятся в основном на технологии DECT. Микросотовая система DECT включает абонентские терминалы, базовые станции и контроллер и позволяет осуществлять телефонные вызовы, передавать голосовые и факсимильные сообщения, предоставлять услуги ISDN. Контроллер системы беспроводного доступа стандарта DECT обеспечивает управление работой базовых станций (БС) (до нескольких десятков БС), преобразует аналоговые или цифровые (64 кбит/с) сигналы телефонии в сжатый поток (32 кбит/с) и направляет их к базовым станциям, а также обеспечивает подключение к проводной сети (например, УАТС) с помощью цифровых потоков объемом 2 Мбит/с. Стандартом DECT предусмотрена надежная защита от несанкционированного доступа в сеть, включающая шифрование радиоканала по специальному алгоритму и систему аутентификации абонентских терминалов.

**Радиорелейная связь** радиосвязь по линии, образованной цепочкой приемо-передающих (ретрансляционных) радиостанций. Она осуществляется обычно на деци- и сантиметровых волнах. Антенны станций линии радиорелейной связи устанавливают на мачтах (башнях) высотой 70—100 м; антенны соседних станций обычно находятся в пределах прямой видимости (па равнине 40-50 км).

Принцип радиорелейной связи заключается в создании системы ретрансляционных станций, расположенных на расстоянии, обеспечивающем се устойчивую работу. Простейшая топология радиорелейной линии связи представляет собой два устройства, передающих информацию между двумя пунктами. В более сложных случаях строятся ответвления от основной линии или создаются сети распределения информации между регионами, населенными пунктами или непосредственно между потребителями.

Радиорелейные сети связи строятся на основе двух технологий: PDH и SDH-оборудования.

Потоки, предлагаемые радиорелейными линиями с технологией PDH, считаются средне- и низкоскоростными. Для организации высокоскоростных потоков используют технологию SDH. Для защиты трафика применяются различные схемы резервирования оборудования.

Протяженность линии радиорелейной связи может составлять 10 000 км, их емкость до нескольких тысяч каналов; скорость передачи данных — до 1 Гбит/с.

Радиорелейную связь используют операторы фиксированных сетей (электросвязь и коммерческие операторы связи) и мобильных средств связи (сотовые, пейджинговые и транкинговые); крупные корпоративные пользователи (порты, крупные заводы с разнесенными производствами, банки); транспортные сети (железная дорога, речной и морской транспорт, нефтяные, газовые и энергетические комплексы); государственные объекты (пограничные, таможенные и др.).

Радиосвязь в деятельности большинства организаций редко применяется непосредственно для передачи информации между двумя конечными абонентами. Однако каналы радиосвязи являются важной составной частью вычислительных сетей — в первую очередь сети Интернет и корпоративных сетей большой протяженности.

В настоящее время большое развитие получили **спутниковые** системы связи. Постоянно появляются новые спутниковые сети, которые используются как канал передачи данных в других системах связи (например, при построении глобальных компьютерных сетей). Также широкое применение спутниковые системы нашли при организации телевизионного вещания.

Спутниковые сети связи строятся на основе трех типов искусственных спутников, различающихся по виду орбиты и высоте, на которой находится данный спутник. Так, различают спутники на низких круговых орбитах (низколетящие спутники); эллиптических орбитах и геостационарные спутники.

**Низколетящие спутники** имеют высоту орбиты не более 2000 км. Так как одни такой спутник находится над определенной точкой Земли очень непродолжительное время, то для обеспечения постоянной связи необходимо несколько десятков подобных спутников. Когда один из них уходит из зоны приема, то связь осуществляется через следующий спутник, находящийся в этой зоне. В каждый момент времени в зоне «прямой видимости» находится два-три спутника.

**Системы спутниковой связи на эллиптических орбитах** позволяют осуществлять радио- и телевизионное вещание на всей территории России. Типовая орбита таких спутников представляет собой эллипс с наименьшим расстоянием до поверхности Земли порядка 400—600 км и наибольшим расстоянием — до 60 000 км.

Эти спутники позволяют обеспечивать связь на больших территориях. Однако из-за эллиптической орбиты они в определенное время уходят из зоны вещания, и связь со спутниками в этот момент времени не осуществляется. При появлении спутника в зоне приема связь восстанавливается.

**Спутники на геостационарных орбитах** позволяют осуществлять устойчивую связь практически с любой точкой земного шара (кроме районов, близких к полюсам). Для построения такой системы достаточно трех спутников, которые располагаются над экватором на высоте порядка 36 000 км и в каждый момент времени «висят» над определенной точкой Земли. Однако большая высота орбиты позволяет такой системе спутников просматривать практически всю поверхность планеты. Они не охватывают только районы, близкие к полюсам (из-за кривизны Земли).

Спутниковые системы связи достаточно редко применяются для непосредственной связи двух абонентов сети. Обычно они являются промежуточным звеном для передачи информации, которая к конечному пользователю поступает через другие телекоммуникационные сети (телефонные, телевизионные, компьютерные и т.п.).

Основным средством телекоммуникации, т.е. организации информационного обмена, для современных предприятий являются **компьютерные вычислительные сети.**

Этот вид телекоммуникаций в настоящее время переживает период бурного развития и роста. Сейчас уже в каждой солидной организации имеется собственная локальная вычислительная сеть (ЛВС), как правило, с выходом в Интернет.

В связи с этим необходимо уделить особое внимание рассмотрению вопросов организации, построения и использования различных компьютерных сетей.

Чаще всего сети классифицируют с точки зрения территории, которую они охватывают. Именно по этому признаку сети разделяют на локальные и глобальные.

**Локальные сети** (Local Area Network — LAN) состоят из компьютеров, сосредоточенных на небольшой территории и, как правило, принадлежащих одной организации. За счет того, что расстояния между отдельными компьютерами невелики, появляются широкие возможности для использования дорогого телекоммуникационного оборудования, что обеспечивает высокую скорость и качество передачи данных. Кроме того, в локальных сетях, как правило, используются простые способы взаимодействия отдельных компьютеров сети. Локальная вычислительная сеть строится на базе среды передачи данных, предоставляемой структурированной кабельной системой (СКС) здания. Для предоставления пользователю сетевых сервисов к кабельной системе подключается активное сетевое оборудование (коммутаторы, маршрутизаторы и т.д.).

В зависимости от технологии передачи данных различают:

•          локальные сети с маршрутизацией данных;

•          локальные сети с селекцией данных.

В зависимости от используемых физических средств соединения локальные сети подразделяются на **кабельные** и **беспроводные.**

Сервер является ядром локальной сети и обеспечивает доступ пользователей к информационной системе. Все отдельные рабочие станции и любые совместно используемые периферийные устройства, например принтеры, подсоединяются к файл-серверу.

Каждая рабочая станция представляет собой обычный персональный компьютер, работающий под управлением собственной дисковой операционной системы, содержит плату сетевого интерфейса и физически соединена кабелями с файл-сервером.

К преимуществам ЛВС можно отнести:

•          возможность совместного использования ресурсов сети (файлов, принтеров, модемов и т.д.);

•          оперативный доступ к любой информации сети;

•          падежные средства резервирования и хранения информации;

•          защиту информации от несанкционированного доступа;

•          возможность использования современных технологий, в частности, системы электронного документооборота, сетевых баз данных, приема/передачи факсов, доступа в Интернет.

**Глобальные сети** (ГВС) (Wide Area Network — WAN) состоят из большого числа компьютеров-узлов, находящихся в различных городах, регионах, странах. Для создания глобальных сетей обычно используются уже существующие линии связи. Это позволяет значительно снизить стоимость, так как не требуется прокладывать специальных линий связи на большие расстояния. Кроме того, такой подход позволяет сделать глобальные сети доступными для огромного числа пользователей. Для создания подобных сетей используются различные технологии передачи информации. Наиболее часто используют оптические, радиорелейные и спутниковые линии связи.

ГВС строят в интересах организаций для внутрикорпоративного обмена информацией, а также для операторов связи, предоставляющих услуги доступа к глобальным сетям или обеспечивающих взаимодействие подразделений компании посредством внешних сетей.

Основными используемыми протоколами являются TCP/IP, SONET/SDH, MPLS, ATM и Frame relay.

Однако принцип использования систем связи общего пользования имеет и существенные недостатки. Низкие скорости используемых каналов значительно сужают спектр предлагаемых услуг. Для устойчивой передачи данных по линиям связи невысокого качества используются специальные методы и средства (в частности, сложные процедуры контроля целостности и восстановления данных). Подобные методы являются отличительными признаками глобальных сетей. Основу глобальной сети составляют вычислительные системы большой мощности, предназначенные для одновременной работы многих пользователей, -так называемые host-узлы. Специальные компьютеры - коммуникационные узлы также являются необходимой составляющей глобальных сетей.

Городские (региональные) сети (Metropolitan Area Network MAN) предназначены для связи локальных сетей внутри отдельно взятого города, а также соединения локальных сетей с глобальными. Городские сети представляют собой некое промежуточное звено между высокоскоростными, но ограниченными территориально локальными сетями, и работающими на больших расстояниях, но низкоскоростными глобальными сетями. Использование городских сетей позволит организациям получить качественную и высокоскоростную связь за гораздо меньшие деньги, чем при создании собственной локальной сети. В России такие компьютерные сети пока еще не получили широкого распространения.

Отдельно следует выделить так называемые корпоративные сети. Они организуются предприятиями, имеющими большое число далеко расположенных друг от друга филиалов, между которыми необходимо организовать оперативный обмен данными. Подобные сети создаются для собственных нужд конкретной организации и выполнения задач в рамках ее деятельности. При этом сама сеть является виртуальной, а непосредственная передача данных ведется через другие сети: телефонную сеть общего пользования, локальные сети организации и ее филиалов, сеть Интернет и т.п.

Рассмотрим также аудио- и видеоконференцсвязь (АВКС) направление телекоммуникационных услуг, позволяющее сделать общение на расстоянии простым и удобным. С использованием системы АВКС могут быть реализованы любые форматы делового общения, принятые на предприятии: совещания-дискуссии, селекторные совещания, переговоры, семинары, выступления руководителей. Участники разделены географически, но все равно могут видеть и слышать друг друга. Видеоконференции могут быть проведены между двумя или несколькими студиями как внутри страны, так и между разными странами.

АВКС реализуется как с помощью специализированного оборудования, так и программными средствами с использованием персональных компьютеров. Основой типовой системы АВКС являются сервер, собирающий аудио-, видеопотоки от участников конференции, система отображения информации (широкоформатные телевизоры, проекторы) и вывода аудиопотока, а также клиентские терминалы. Новое направление в системах видеоконференцсвязи (Telepresence) позволяет имитировать эффект присутствия удаленных собеседников в одном помещении и за одним столом.

АВКС предусматривает следующую схему возможных подключений:

•          одновременное подключение к сетям IP и ISDN, в том числе в режиме многоточечной конференции на шестерых участников;

•          использование в качестве ПК монитора с возможностью одновременного вывода на экран изображения с ПК и видеоконференции;

•          подключение проектора или плазменной панели с возможностью вывода на них изображения с ПК, видеоконференции или от дополнительного источника VGA-сигнала;

•          использование слот-карт памяти Memory Stick для воспроизведения/передачи/записи документов, графики, адресной книги **и** т.д.;

•          поддержку двухмониторного режима: удаленное видео, локальное видео или принимаемое/передаваемое изображение с ПК;

•          возможность одновременной передачи двух видеопотоков;

•          подключение до двух дополнительных источников VGA-сигнала, например, ноутбука и документ-камеры;

•          возможность подключения наушников и до пяти дополнительных настольных микрофонов.

Технические требования:

•          зал или студия, оборудованные для проведения конференции;

•          компьютеры с доступом в Интернет;

•          web-камера с обеспечением трансляции в Интернет;

•          телефонное оборудование и каналы связи для конференц-связи.

Отдельного внимания заслуживает также **широкополосный беспроводный доступ** (ШБД) — технология передачи дан-пых по радиоканалу с общим доступом к ресурсу (множественный доступ) пропускной способности для группы погреби гелей. Обычно он осуществляется на деци- и сантиметровых волнах.

Принцип ШБД заключается в том, что по радиоканалу базовой станции предоставляется возможность организовать передачу данных одновременно для нескольких абонентских станций (АС). При этом топология такой сети называется «точка - много точек». Максимальное количество абонентских станций, обслуживаемых одной базовой станцией, определяется конкретной моделью и ПО фирмы-производителя (обычно до нескольких десятков АС). Пропускная способность радиоканала БС равномерно делится на число одновременно работающих в настоящий момент времени (активных) АС. Если в текущий момент времени активна только одна АС, то она использует всю пропускную способность радиоканала БС, к которой подключена. При необходимости возможно ограничить доступ к БС только одной АС. Данная топология называется «точка - - точка».

Для увеличения радиуса действия покрытия базовой станции применяют специальные устройства репитеры. Для исключения/уменьшения электромагнитного влияния соседних БС друг па друга применяют территориально-частотное планирование использования радиочастот.

Широкополосный беспроводной доступ делится на следующие основные технологии: Wi-Fi, Pre-WiMAX и WiMAX.

**Технология Wi-Fi** основана на семействе стандартов IEEE 802.11 и используется в основном внутри помещений (интернет-кафе, музеи и т.п). Зона покрытия БС до 100 м.

**Технология Pre-WiMAX** основана на стандарте IEEE 802.16 **и** предназначена для построения распределенных сетей в масштабах города, региона, сетей операторского класса (MAN-сети). Зона покрытия БС порядка 10 км. Возможна организация связи вне зоны прямой видимости до 1 — 1,5 км (в значительной степени зависит от реальных условий распространения электромагнитной волны). Оборудование различных производителей между собой несовместимо.

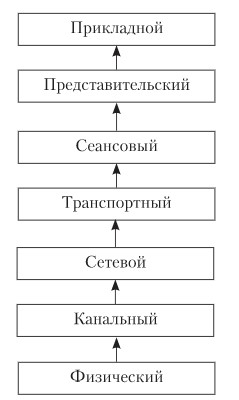
**Технология WiMAX** основана па стандартах IEEE 802.16d (фиксированные абоненты) и IEEE 802.16с (мобильные абоненты). Основное назначение и характеристики совпадают с технологией Pre-WiMAX. Главное отличие заключается в том, что основные функции реализованы на аппаратном уровне, а не на программном, как в Pre-WiMAX. Оборудование различных производителей совместимо друг с другом.

Основным преимуществом систем широкополосного беспроводного доступа является отсутствие кабельных линий так называемой «последней мили» на участке «абонент - - точка доступа», так как используется радиодоступ. Если оборудование используется внутри помещения, то нет необходимости в получении решений Госкомиссии по радиочастотам (ГРКЧ) на использование частот. Для организации связи на открытом пространстве задействованы частоты, свободные для коммерческого использования. Некоторые технологии позволяют организовать связь вне зоны прямой видимости, другие — мобильность абонента. Система ШБД может быть относительно быстро развернута для использования и дешевле в эксплуатации по сравнению с кабельными сооружениями связи.

При организации компьютерной сети любого уровня приходится объединять большое число различных ЭВМ. Чтобы такое объединение происходило по возможности легко, т.е. разные типы компьютеров и сетей могли быть соединены между собой и эффективно обмениваться информацией. **Международной организацией по стандартизации** (ISO) была разработана **базовая модель взаимодействия открытых систем** (Open System Interconnection OSI). На сегодняшний день эта модель является международным стандартом для передачи данных.

В данной модели для описания взаимодействующих систем используется так называемый **метод иерархической декомпозиции.** Это означает разбиение сложной системы на уровни, связанные односторонней функциональной зависимостью.

Таким образом, в рамках данной модели каждая так называемая «открытая система», под которой понимается любая система от отдельного компьютера до глобальной сети, состоит из семи уровней (рис. 2.1).



*Рис. 2.1.* **Семиуровневая модель взаимодействия открытых систем**

Каждый из этих уровней отвечает за выполнение своего собственного круга задач и функций.

**Физический уровень.** На этом уровне обеспечивается взаимодействие со средой передачи данных (различные виды кабелей и т.п.), определяются физические: механические, электрические и процедурные параметры связи. Данный уровень отвечает за готовность среды передачи данных к эксплуатации в любой момент времени. Здесь обеспечивается физический и логический доступ к среде передачи данных. На этом уровне также реализуются некоторые механизмы защиты информации, например шифрование.

**Канальный уровень.** На этом уровне в передаваемое сообщение вносится некоторый «порядок»: оно разбивается на «кадры» (в различных системах название может быть разным), формируются последовательности этих кадров. Также канальный уровень отвечает за управление доступом к среде, используемой несколькими ЭВМ, синхронизацию, обнаружение и исправление ошибок.

**Сетевой уровень.** На данном уровне организуется взаимодействие между двумя абонентами компьютерной сети. Здесь организуется информационный обмен в сети, определяются маршруты прохождения сообщений. Маршруты определяются для «пакетов», имеющих адрес получателя. Сетевой уровень также отвечает за обработку ошибок, мультиплексирование, управление потоками данных.

**Транспортный уровень.** Здесь определяется механизм передачи данных, общий для данного типа сетей независимо от их конфигурации. На этом уровне поддерживается непрерывная передача данных между двумя взаимодействующими прикладными процессами. Так, например, транспортный уровень должен обеспечивать безошибочность передачи данных по указанному адресу, не допускать потерю фрагментов, а также выполнять другие функции.

**Сеансовый уровень.** Этот уровень устанавливает сеанс взаимодействия между двумя прикладными процессами, определяет параметры соединения. Он отвечает за контроль рабочих параметров, управление потоками данных промежуточных накопителей и пр. Кроме того, именно на сеансовом уровне выполняются следующие функции: управление паролями, подсчет платы за пользование ресурсами сети, отмена связи после сбоя на нижележащих уровнях. Также этот уровень управляет диалогом между процессами на следующем — представительском — уровне.

**Представительский уровень.** На этом уровне решаются непосредственно [задачи](https://xn--80aa2bbdc.xn--p1ai/mod/resource/view.php?id=60449) взаимодействия прикладных процессов. Происходит представление данных одного прикладного процесса в форме, понятной для другого, взаимодействующего с ним. Также происходит интерпретация данных для представления их в виде, доступном конечному пользователю. Так, здесь происходит преобразование полученных «кадров» в экранный формат или формат для печатающих устройств данной системы.

**Прикладной уровень.** Этот уровень отвечает за представление конечному пользователю преобразованной в понятный для него вид информации, полученной от другого абонента сети. Для этих целей служит общесистемное прикладное программное обеспечение и программное обеспечение конкретного пользователя. В данной модели определены следующие понятия:

•          протокол;

•          интерфейс;

•          услуга.

Под **протоколом** понимается стандарт, определяющий правила взаимодействия друг с другом одинаковых уровней двух абонентов сети.

Протокол определяет список команд, которыми могут обмениваться программы, порядок передачи этих команд, правила взаимной проверки, размеры передаваемых блоков данных (пакетов, кадров).

**Интерфейсом** называются правила, определяющие взаимодействие соседних уровней одной системы. Так, например, определяется интерфейс между физическим и канальным уровнями, канальным и сетевым и т.д.

Кроме того, говорится, что нижележащий уровень предоставляет следующему за ним уровню услугу. Так, например, сетевой уровень предоставляет транспортному уровню услугу связи. Транспортный уровень, в свою очередь, предоставляет услугу транспорта для организации сеанса связи на следующем, сеансовом, уровне. Таким образом, функционирование каждого уровня опирается на услуги, предоставляемые уровнем, расположенным под ним. В этом случае говорят, что первый из этих уровней прямо зависит от второго.

Создание локальной вычислительной сети в организации позволяет решить следующие [задачи](https://xn--80aa2bbdc.xn--p1ai/mod/resource/view.php?id=60449) информационного обеспечения управления:

•          организацию одновременной работы нескольких пользователей с одними и теми же ресурсами (документами, таблицами, базами данных и пр.);

•          обеспечение быстрого обмена данными между пользователями сети (с помощью программ электронной почты);

•          создание распределенных баз данных таких, в которых хранимая информация физически расположена не на одной, а на нескольких ЭВМ;

•          создание надежных архивов, к которым возможен более быстрый доступ, чем к традиционным бумажным;

•          повышение надежности хранения информации и ее достоверности путем обработки данных несколькими ЭВМ.

При создании локальной сети для конкретной организации необходимо определить, какие функции должна выполнять данная ЛВС и какой круг задач будет решаться в рамках данной технологии, т.е. определить стратегию сети. Работу по определению стратегии и дальнейшему созданию сети, как правило, выполняет специализированная фирма системный интегратор. Эта фирма должна предложить клиенту оптимальный с точки зрения соотношения цена/качество набор компонентов сети. При этом предлагаемые сетевые решения и модели должны пройти проверку па реальном оборудовании в постоянно действующей сетевой лаборатории.

При определении типа создаваемой ЛВС следует принять решение по выбору следующих ее компонентов:

•          программное обеспечение прикладных задач, которые предполагается решать с помощью ЛВС;

•          сетевая операционная система (ОС);

•          аппаратный комплекс (отдельные ЭВМ), требуемый для функционирования сетевой ОС;

•          соответствующее коммуникационное оборудование.

В настоящее время на рынке информационных систем свои услуги предлагает множество фирм — **системных интеграторов.** Как правило, пользователи отдают предпочтение известным фирмам, предлагающим оборудование известных мировых производителей.

Можно выделить три признака, позволяющих оцепить надежность и квалифицированность системного интегратора.

1.          Системная сетевая интеграция должна быть основным или одним из основных направлений деятельности фирмы, т.е. фирма должна специализироваться в данной области.

2.          Фирма должна иметь долгосрочные договоры с поставщиками оборудования, которое предлагается в качестве компонентов сети. Наличие таких связей с фирмами-производителями даст уверенность том, что фирма имеет реальную информацию о качестве предлагаемых продуктов.

3.          Фирма должна иметь значительный опыт по успешному проектированию, установке, внедрению и последующему обслуживанию сетей.

Следует отмстить, что даже лучшие фирмы - системные интеграторы — многие решения принимают совместно с заказчиком работ. Поэтому, чтобы грамотно объяснить специалисту свои пожелания и требования, необходимо знать некоторые основные принципы построения локальных сетей и характеристики оборудования, входящего в состав сетей.

Рассмотрим различные параметры, по которым сети отличаются между собой, как правило, они служат критериями, по которым можно классифицировать различные виды сетей.

В качестве средств коммуникации на сегодняшний день при создании ЛВС наиболее широко используются витая пара, коаксиальный кабель, оптоволоконные линии.

При выборе типа кабеля учитывают следующие его характеристики:

•          стоимость установки и последующего обслуживания;

•          скорость передачи данных;

•          максимальная дальность передачи информации, т.е. расстояние, на котором гарантируется качественная связь без применения специальных усилителей-повторителей (репитеров);

•          безопасность передачи данных, в том числе помехозащищенность.

Основная сложность при выборе подходящего типа кабеля состоит в том, что трудно одновременно обеспечить наилучшие значения всех этих показателей.

Наиболее дешевым типом кабельного соединения является так называемая **витая пара** (twisted pair). Она представляет собой витой двужильный провод. Преимуществами данного типа кабеля являются низкая цепа и легкость установки (в том числе при подключении новых узлов к уже работающей сети).

К недостаткам витой пары следует отнести низкую помехозащищенность. Для улучшения этого показателя часто используют **экранированную витую пару.** Этот вид кабеля представляет собой обычную витую пару, помещенную в экранирующую (металлическую) оболочку. Это увеличивает стоимость витой пары, которая приближается к цене коаксиального кабеля.

**Коаксиальный кабель** по стоимости занимает среднее положение между витой парой и оптоволокном. Он обеспечивает хорошую защиту от помех и применяется для связи на большие расстояния.

Для широкополосной передачи данных используют специальный широкополосный коаксиальный кабель. Скорость передачи данных при его использовании больше. При всех достоинствах этого типа кабеля его стоимость достаточно высока.

Еще одним типом коаксиального кабеля является **Ethernet-кабель.** Его также часто называют «толстый Ethernet» (thick Ethernet) или «желтый кабель». От обычного коаксиального кабеля данный тип выгодно отличает высокая помехозащищенность. Однако высокая цена уменьшает это преимущество.

Другая, более дешевая разновидность коаксиального кабеля носит название **Cheapernet,** или **«тонкий Ethernet»** (thin Ethernet).

Наиболее дорогим типом коммуникационного оборудования являются **оптоволоконные линии.** Скорость распространения сигнала по этим линиям достигает единиц гигабит в секунду. Обеспечивается хорошая защита от внешних помех и побочного излучения передаваемой информации во внешнюю среду. Эти свойства определяют область применения оптоволоконных линий в тех случаях, когда необходимо обеспечить связь высокого качества на больших расстояниях.

Перечисленные типы каналов передачи данных относятся к так называемым **проводным технологиям.** Сейчас все более быстрыми темпами развиваются и **беспроводные коммуникационные технологии,** которые используют для передачи данных радио-, спутниковые и лазерные каналы связи. Этот тип технологий представляет собой разумную альтернативу обычным проводным сетям **и** становится все более привлекательным. Самое значительное преимущество беспроводных технологий возможность работы в сети пользователей портативных компьютеров.

Под **топологией сети** понимают структуру и принципы объединения компьютеров в данной сети.

Различают физическую и логическую топологии. Под **физической** понимается реальная схема соединения ЭВМ в пределах сети. **Логическая** топология определяет маршруты обмена информацией. Физическая и логическая топологии могут не совпадать.

ЛВС можно представить в виде автоматизированных рабочих мест (рабочих станций), объединенных высокоскоростными каналами передачи данных. Рабочие станции подключены к каналам передачи с помощью сетевых адаптеров, предназначенных для обеспечения взаимодействия рабочих станций внутри ЛВС.

Существует несколько видов топологий сетей:

•         звездообразная;

•         кольцевая;

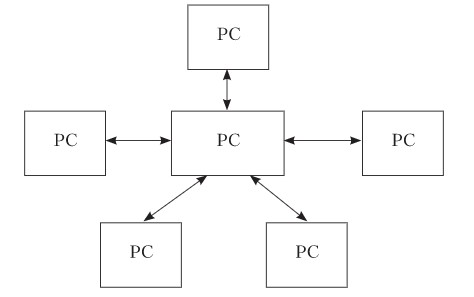
•         шинная;

•         древовидная.

**Топология типа «звезда»** (рис. 2.2) часто применяется в системах передачи данных, например в сети Релком. При такой структуре сети поток данных между двумя рабочими станциями периферийными узлами сети (PC) проходит через центральный узел — файловый сервер (ФС).

Пропускная способность и скоростные характеристики данной сети определяются мощностью центрального узла. Это позволяет гарантировать каждой рабочей станции определенную величину пропускной способности. Однако в случае выхода из строя центрального узла нарушается работа всей сети.

Если файловый сервер является достаточно производительным и соединен с каждым узлом сети своей линией связи, то в этом случае звездообразная топология будет самой быстродействующей.



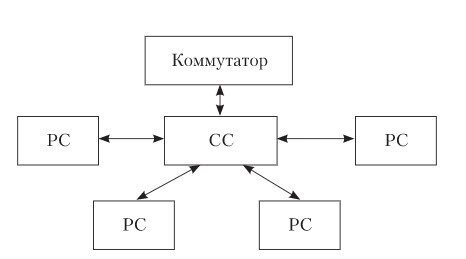
*Рис. 2.2.* **Звездообразная топология с центральным управлением**

В сети такого типа не будут происходить конфликтные столкновения потоков данных от различных узлов, так как все соединения контролируются головной машиной.

К недостаткам данной топологии можно отнести высокую стоимость прокладки кабелей, если периферийные узлы сильно удалены от центрального или последний территориально находится не в центре сети. При подключении большого числа рабочих станций обеспечение высокой скорости коммутации связано со значительными аппаратными затратами.

Также при расширении сети не удастся использовать существующие кабельные линии. К новому узлу придется прокладывать свой отдельный кабель, связывающий его с файловым сервером.

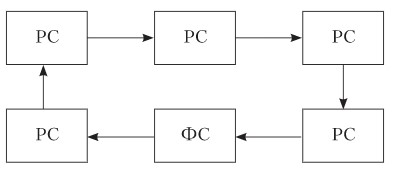
За счет большого числа функций, лежащих на центральном сетевом узле, его структура становится сложной, что отрицательно сказывается на надежности его работы. Для обеспечения более устойчивого функционирования в большинстве современных ЛВС со звездообразной топологией функции коммутации и управления сетью разделены (рис. 2.3).



*Рис.* ***2.3.* Звездообразная топология с распределенным управлением**

Вместо единого центрального узла присутствуют коммутатор **и** сетевой сервер, между которыми распределены обязанности центрального узла по коммутации и управлению. Сетевой сервер (СС) в этом случае и подключается к коммутатору как рабочая станция, имеющая максимальный приоритет, т.е. обслуживаемая в первую очередь.

Другой вид топологической структуры — **кольцевая топология** (рис. 2.4). **В** сети такого типа рабочие станции связаны друг с другом по кругу, т.е. первая со второй, вторая - с третьей, третья с четвертой и т.д. Последний узел соединяется с первым.



*Рис. 2.4.* **Кольцевая топология**

Каждая рабочая станция сети имеет свой адрес. Когда одна из станций получает запрос от другого узла, то она отправляет информацию в сеть, указав адрес получателя. Информация циркулирует в сети по кругу, пока не дойдет до адресата. Время между отправкой и получением сообщения увеличивается пропорционально числу узлов сети.

Кольцевая топология может быть очень эффективной, так как сообщения для различных узлов могут отправляться по кольцу друг за другом через малые промежутки времени. Также очень просто можно послать запрос сразу на все станции сети.

Прокладка кабелей может быть сложной и дорогостоящей в том случае» если физическое (территориальное) расположение узлов далеко от формы кольца, например, если рабочие станции расположены в одну линию.

Другая проблема, с которой приходится сталкиваться в сетях кольцевой топологии, заключается в том, что при выходе из строя хотя бы одной из станций останавливается работа всей сети. Это связано с тем, что каждый узел активно участвует в обмене информацией между всеми рабочими станциями.

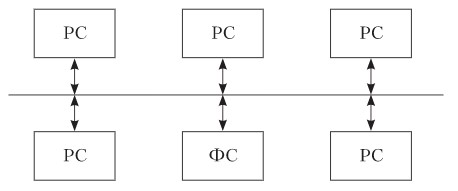
С этой особенностью связана и необходимость кратковременного отключения сети для присоединения нового узла, так как во время его установки кольцо должно быть разомкнуто.

Данная проблема устраняется путем организации двойного кольца, когда дополнительные линии связи и переключающие устройства позволяют менять конфигурацию ЛВС.

Ограничения на протяженность сети такого типа определяются расстоянием между двумя соседними станциями.

Отдельным видом кольцевой топологии является логическая кольцевая сеть. Физически она представляет собой кольцевое соединение подсетей, построенных по топологии типа «звезда». Отдельные «звезды» подключаются с помощью специальных коммутаторов. В зависимости от числа рабочих станций и длины проложенного между ними кабеля коммутаторы могут быть пассивными (разветвители) или активными, в состав которых входит усилитель.

Третий вид топологической структуры сети - **шинная топология** (рис. **2.5).**



*Рис.* ***2.5.* Шинная топология**

При шинной топологии все узлы сети подключены к единому информационному каналу - шине, по которому передаются данные от всех подключенных рабочих станций. При этом каждый узел сети может непосредственно вступать в контакт с любой другой рабочей станцией.

Подключение новых или отключение неисправных узлов сети может происходить в любое время без нарушения работы сети в целом. Однако поиск неисправной станции затруднен, так как по состоянию сети трудно судить о ее отдельных компонентах функционирование всей сети не зависит от работы конкретной рабочей станции. При этом существует прямая зависимость работы сети от состояния самой шины и ее компонентов - любая неисправность главной магистрали парализует всю сеть.

Обычно при построении сети шинной топологии используется «тонкий» Ethernet-кабель с тройниковым разветвлителем. При этом подключение новых узлов требует разрыва шины, что нарушает работу сети. Для того чтобы этого избежать, применяют пассивные штепсельные коробки, которые позволяют производить подключение или отключение рабочих станций во время работы ЛВС.

В сети с прямой передачей информации в каждый момент времени только одна станция обладает правом передачи информации. Во избежание столкновения информационных потоков, исходящих от различных узлов сети (коллизий), часто применяют метод разделения по времени. Этот метод означает, что каждая рабочая станция в определенный момент времени имеет преимущественное право на передачу данных. Подобный способ применяется не во всех сетевых технологиях, использующих шинную топологию. Это характерно для сетей Arknet. В сети Ethernet применяется другой способ разрешения конфликтов: при одновременной попытке передачи данных от различных узлов сети каждая рабочая станция «замирает» на случайный промежуток времени, а потом повторяет попытку передать сообщение.

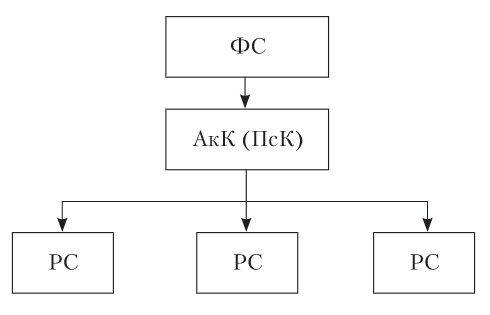
В широкополосных ЛВС, где при передаче сообщений используется модуляция, для недопущения коллизий применяется механизм частотного разделения: каждая рабочая станция получает частоту, на которой она может передавать и получать информацию. Циркулирующие в сети данные модулируются на соответствующей частоте. Для этого применяются модемы. Работа с широкополосными сообщениями позволяет передавать довольно большой объем информации.

**Древовидная структура ЛВС** (рис. 2.6) представляет собой комбинацию сетей, построенных по принципам уже описанных топологий: «звезда», «кольцо», «шина».

В этой топологической структуре все коммуникационные каналы («ветви дерева») сходятся в одной точке - - «корне».

Вычислительные сети такого типа применяются там, где невозможно построение сетей какого-нибудь основного типа топологии.

Для подключения большого числа узлов сети применяют сетевые усилители **и** (или) коммутаторы. Также применяются активные концентраторы (АкК) коммутаторы, одновременно обладающие и функциями усилителя. Па практике используют два вида активных концентраторов: обеспечивающие подключение восьми или шестнадцати линий.



*Рис. 2.6.* **Древовидная топология**

Другой тип коммутационного устройства пассивный концентратор, который позволяет организовать разветвление сети для трех рабочих станций. Малое число присоединяемых узлов означает, что пассивный концентратор (ПсК) не нуждается в усилителе. Такие концентраторы применяются в тех случаях, когда расстояние до рабочей станции не превышает нескольких десятков метров.

По сравнению с шинной или кольцевой топологией древовидный тип обладает большей надежностью. Выход из строя одного из компонентов сети в большинстве случаев не оказывает влияния на общую работоспособность сети.

Рассмотренные выше топологии локальных сетей являются основными, т.е. базовыми. Реальные ЛВС строят, основываясь на задачах, которые призвана решить данная локальная сеть, **и** на структуре ее информационных потоков. Таким образом, на практике топология ЛВС представляет собой синтез традиционных типов топологий.

На основе различных типов коммутационного оборудования и топологических структур разработано несколько стандартов технологий построения локальных вычислительных сетей.

Другим видом компьютерных сетей являются **глобальные сети.** Рассмотрим историю создания и развития **глобальной сети Интернет.**

В 1957 г. в рамках Министерства обороны США выделилась отдельная структура — Агентство передовых исследовательских проектов (Advanced Research Projects Agency, ARPA). Основные работы ARPA были посвящены разработке метода соединений компьютеров друг с другом. Глобальная сеть Интернет начала развиваться на основе сети ARPAnet (Advanced Research Project Agency Network), созданной ARPA в 1969 г.

Эта сеть была предназначена для связи различных научных центров, военных учреждений и оборонных предприятий. Для своего времени ARPAnet была передовой и необычайно устойчивой к внешним воздействиям закрытой системой. С ее помощью планировалось облегчить процесс общения многочисленных организаций, работающих на оборонную промышленность, а также создать практически не поддающиеся разрушению каналы связи. В частности, при создании ARPAnet предполагалось, что данная система продолжит функционировать и в условиях ядерного нападения.

В основу проекта были положены **три базовые идеи:**

•          каждый узел сети соединен с другими, так что существует несколько различных путей от узла к узлу;

•          все узлы и связи рассматриваются как ненадежные - существуют автоматически обновляемые таблицы перенаправления пакетов;

•          пакет, предназначенный для несоседнего узла, отправляется на ближайший к нему согласно таблице перенаправления пакетов, при недоступности этого узла — на следующий и т.д.

Эти идеи должны были обеспечить функционирование сети в случае разрушения любого числа ее компонентов. В принципе, сеть можно было считать работоспособной даже в случае, если будут функционировать всего два компьютера. Созданная по такому принципу система не имела централизованного узла управления и, следовательно, могла легко изменять конфигурацию без малейшего для себя ущерба.

Первоначально сеть состояла из 17 мини-компьютеров. Память каждого имела объем 12 Кб. В апреле 1971 г. к сети было подключено 15 узлов. В 1972 г. сеть ARPAnet включала уже 63 узла.

В середине 1975 г. среди пользователей сети стало распространяться мнение, что передать письмо по компьютерной сети намного быстрее и дешевле, чем традиционным методом. Так начала зарождаться электронная почта сервис, без которого сегодня невозможно представить Интернет.

Вскоре появляется программа UUCP (Unix-to-Unix Copy). Это привело к созданию следующего сервиса - USEnct (сетевые новости). Именно так первоначально называлась сеть, позволяющая пользователю войти в компьютер, где размещалась информация, и выбрать оттуда все интересующие его материалы. Уже на начальном этапе развития количество пользователей сети USEnet ежегодно утраивалось. Достаточно быстро архитектура и принципы сети ARPAnet перестали удовлетворять выдвинутым требованиям. Возникла необходимость создания универсального протокола передачи данных.

В 1974 г. Интернет Network Working Group (INWG), созданная DARPA, разработала универсальный протокол передачи данных и объединения сетей Transmission Control Protocol/Internet Protocol (TCP/IP), являющийся основой функционирования Интернет. В 1983 г. DARPA обязала использовать на всех компьютерах ARPAnet протокол TCP/IP, на базе которого Министерство обороны США разделило сеть па две части: отдельно для военных целей - MILnet и научных исследований ARPAnet.

Первоначально сеть была ориентирована только на пересылку файлов и неформатированного текста. Однако для работы многих пользователей была необходима инфраструктура, позволяющая работать в более удобном режиме, в частности, обмениваться результатами исследований через сеть Интернет в виде привычного для научных работников отформатированного и иллюстрированного текста, включающего ссылки на другие публикации. В 1989 г. в Европейской лаборатории физики элементарных частиц (CERN, Швейцария, Женева) была разработана технология гипертекстовых документов — World Wide Web, позволяющая получать доступ к любой информации, находящейся в сети на компьютерах по всему миру. Так было положено начало Всемирной Информационной Паутине, которая к настоящему времени «оплела» своими сетями практически весь компьютерный мир и сделала Интернет доступным и привлекательным для миллионов пользователей.

В 1990 г. сеть ARPAnet перестала существовать, а на ее месте возникла сеть Интернет.

К основным **особенностям сети Интернет** можно отнести:

•          универсальность концепции, не зависящей от внутреннего устройства объединяемых сетей и типов аппаратного и программного обеспечения;

•          максимальную надежность связи при заведомо низком качестве коммуникаций, средств связи и оборудования;

•             возможность передачи больших объемов информации.

Быстрое расширение сети привело к проблемам диапазонов,

не предусмотренным в исходном проекте, **и** заставило разработчиков найти технологии для управления большими распределенными ресурсами.

В первоначальном проекте имена и адреса всех компьютеров, присоединенных к Интернет, хранились в одном файле, который редактировался вручную и затем распространялся по всей сети Интернет. Скоро стало ясно, что центральная база данных неэффективна. Во-первых, запросы на обновление файла скоро должны были превысить возможности людей, обрабатывавших их. Во-вторых, даже если существовал корректный центральный файл, не хватало пропускной способности сети, чтобы позволить либо частое распределение его по всем местам, либо оперативный доступ к нему из каждого места.

Были разработаны новые протоколы, и стала использоваться система имен по всей объединенной сети Интернет, которая позволяла любому пользователю автоматически определять адрес удаленной машины по ее имени. Известный как **доменная система имен** (DNS), этот механизм основывается на машинах, называемых серверами имен, отвечающих на запросы об именах. Нет одной машины, содержащей всю базу данных об именах. Вместо этого данные распределены по нескольким машинам, которые используют протоколы TCP/IP для связи между собой при ответе на запросы.

Таким образом, на сегодняшний день сеть Интернет представляет собой объединение огромного числа различных компьютер-пых сетей практически по всему миру.

Сегодня Интернет это глобальная сеть, с которой связывают новый этап в развитии информационной революции конца XX столетия. К преимуществам сети относят:

•          практически неограниченные возможности передачи и распространения информации;

•          удаленный доступ к огромным массивам накопленных информационных ресурсов;

•          общение между пользователями компьютерных сетей в различных странах мира.

Интернет представляет собой всемирное объединение взаимосвязанных компьютерных сетей. Использование общих протоколов семейства TCP/IP и единого адресного пространства позволяет говорить об Интернет как о единой глобальной «метасети», или «сети сетей». При работе на компьютере, имеющем подключение к Интернет, можно установить связь с любым другим подключенным к Сети компьютером и реализовать обмен информацией с помощью того или иного прикладного сервиса Интернет (WWW, FTP, E-mail и др.).

Домашний компьютер или рабочая станция локальной сети получает доступ к глобальной сети Интернет благодаря установлению соединения (постоянного или сеансового) с компьютером **сервис-провайдера** — организации, сеть которой имеет постоянное подключение к сети Интернет и представляет услуги другим организациям и отдельным пользователям. Региональный сервис-провайдер, работающий с конечными пользователями, подключается, в свою очередь, к более крупному сервис-провайдеру - сети национального масштаба, имеющей узлы в различных городах страны или даже в нескольких странах. Национальные сети получают доступ в глобальный Интернет благодаря подключению к международным сервис-провайдерам - сетям, входящим в мировую магистральную инфраструктуру Интернет. Кроме того, региональные и национальные сервис-провайдеры, как правило, устанавливают соединения между собой и организуют обмен трафиком между своими сетями, чтобы снизить загрузку внешних каналов.

**Удаленный доступ** работа на удаленном компьютере в режиме, когда компьютер пользователя эмулирует терминал удаленного компьютера, т.е. па своем рабочем месте можно делать то же, что и с обычного терминала удаленной машины. Находясь, например, в России, можно работать на суперкомпьютере в США так, как если бы он стоял рядом. Начать сеанс удаленного доступа можно, подав соответствующую команду и указав имя машины, с которой хотят работать. Сеанс обеспечивается совместной работой программного обеспечения удаленного компьютера и компьютера пользователя. Они устанавливают ТСР-связь и общаются через TCP- и UDP-пакеты. Для пользования службой telnet необходимо иметь доступ в Интернет класса не ниже dial-up.

**Электронная почта** (Electronic mail E-mail) является одной из самых популярных на сегодняшний день интернет-служб. По разным оценкам в мире насчитывается более 50 млн пользователей электронной почты. В то же время мировой трафик электронной почты занимает только около 5% всего сетевого. E-mail — электронный аналог обычной почты. С ее помощью можно посылать сообщения, получать их в свой электронный почтовый ящик, автоматически отвечать на письма корреспондентов, используя их адреса, рассылать копии писем нескольким получателям, переправлять полученное письмо по другому адресу, включать в письма файлы разных типов, вести подобие дискуссий с группой корреспондентов и т.д. Можно посылать почту через шлюзы в сопредельные сети. E-mail дает возможность проводить телеконференции и дискуссии. Для этого используется специальное программное обеспечение рефлекторы почты, установленные на некоторых узловых машинах сети. Рефлектор почты по получении электронных писем рассылает их копии всем подписчикам.

**Доски объявлений** (Usenet news). Эта служба даст возможность читать и посылать сообщения в открытые дискуссионные группы. По сути, она представляет собой сетевой вариант досок объявлений (BBS Bulletin Board System), изначально работавших на машинах с модемным доступом. Сообщения адресуются широкой публике, а не конкретному адресату, и могут иметь совершенно разный характер.

Узлы сети, занимающиеся обслуживанием системы новостей, по получении пакета новостей рассылают его своим соседям, так что получается широковещание, обеспечивающее быструю рассылку новостей по всей сети. После установки клиентской программы службы Usenet на компьютере пользователя создается список дискуссионных групп, в которых он хочет участвовать и чьи бюллетени новостей он будет получать постоянно.

**Поиск данных и программ** (Archie). Эта служба регулярно собирает с анонимных ftp-серверов информацию о содержащихся там файлах. Она позволяет производить поиск по названиям файлов и директорий и по описательным файлам, а именно по словам, там содержащимся. Искать можно по имени, по шаблону, по смысловым словам, которые могут содержаться в описании файла или программы. Доступ к Archie осуществляется через особые Archie-серверы. Использование службы Archie требует наличия интернет-доступа класса dial-up. Help также доступен по электронной почте.

**Служба Gopher** интегрирует практически все возможности Интернет. Она позволяет в удобной форме пользоваться всеми услугами, предоставляемыми сетью. Организована оболочка в виде множества вложенных на разную глубину меню, так что остается только выбрать нужный пункт и нажать ввод. В такой форме имеется доступ к сеансам telnet, ftp, E-mail и т.д.

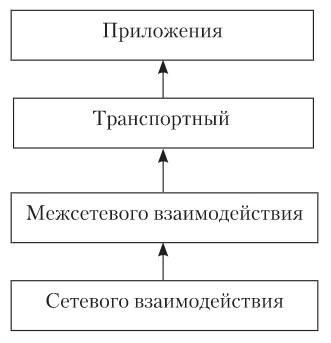
Gopher-серверы получили широкое распространение. Их трафик составляет около 2% от общего трафика в сети. С одного сервера можно войти в другие.

**Всемирная паутина** World Wide Web (WWW). **Гипертекст** представляет собой текст со вставленными в него командами разметки, организующими ссылки на связанные места данного текста, других документов, рисунки, файлы и т.д. При просмотре гипертекста в специальной программе (web-браузере), которая обрабатывает ссылки и выполняет соответствующие действия, в тексте видны выделенные подсветкой слова. Если навести на них курсор и нажать на клавишу ввода или на кнопку мыши, то высветится содержимое ссылки.

В WWW по ссылкам можно попасть в текст другого документа, выполнить какое-нибудь действие или программу и т.д. Ссылаться можно на данные на других машинах в любом месте сети, тогда при активации этой ссылки эти данные автоматически передадутся на исходную машину и вы увидите на экране текст, данные, картинку, а если провести в жизнь идею мультимедиа, то и звук услышите, музыку, речь. В рамках службы WWW можно получать доступ ко всем другим службам: telnet, E-mail, ftp, Gopher, Archie, Usenet и т.п.

По возможностям WWW напоминает Gopher, однако это принципиально другая служба. В Gopher имеется жесткая структура меню. В WWW документ может иметь гипертекстовую структуру любой степени сложности. Пользователь может сам организовать структуры типа меню в гипертексте. Имея редактор гипертекстов, который поддерживает язык HTML, можно создать любую структуру рабочей среды, включая документацию, файлы, данные, рисунки, программное обеспечение и т.д. Создание гипертекстовых редакторов с дружественным интерфейсом является одной из основных проблем WWW.

Протоколы сети Интернет образуют модель, отличающуюся от модели взаимодействия открытых систем, разработанной ISO. В отличие от этой семиуровневой модели функционирование Интернет описывается моделью, состоящей всего из четырех уровней (рис. 2.7). Эта модель определяется стандартом Американского национального института стандартизации (ANSI).



*Рис. 2.7.* **Уровни протоколов сети Интернет**

На нижнем уровне (сетевого взаимодействия) находятся протоколы типа Ethernet, описывающие взаимодействие внутри локальных сетей, из которых и состоит сеть Интернет.

Следующему уровню (межсетевого взаимодействия) соответствует протокол передачи данных IP (Internet Protocol). На этом же уровне располагается и специальный протокол защиты передаваемых данных IPSec.

Протоколы TCP и UDP располагаются па транспортном уровне.

Уровню приложений соответствуют все протоколы Интернет, с которыми работает конечный пользователь: FTP, Telnet, SMTP, DNS, Gopher и пр.

Рассмотрим данную модель более подробно. Протокол IP предназначен для организации обмена данными между различными локальными сетями.

При работе по протоколу IP в сети передаются так называемые IP-пакеты. В заголовках этих пакетов указываются IP-адреса получателя и отправителя. IP-адрес представляет собой комбинацию из четырех десятичных чисел. Данные адреса делятся на пять классов в зависимости от того, сколько адресуется сетей и сколько узлов в этих сетях. Например, IP-адреса класса А (первого класса) позволяют адресовать до 126 сетей с числом узлов в сети до 16 777 216. Класс В соответствует сетям среднего размера с числом узлов до 65 536. Класс С применяется для малых сетей, состоящих не более чем из 255 узлов. Адреса D и Е (двух последних классов) используются для специальных нужд обслуживания сети.

Непосредственно протокол IP не позволяет решать вопросы, связанные с очередностью доставки пакетов, разбивкой крупного сообщения на несколько пакетов, гарантированной доставкой пакета по нужному адресу. Все эти и многие другие вопросы решаются на следующем уровне средствами соответствующих протоколов.

Протокол TCP является протоколом транспортного уровня. Вместе с протоколом IP он составляет основу передачи данных в сети Интернет.

Протокол TCP реализовывает следующие функции:

•          осуществляет разбивку длинного сообщения на части и формирование IP-пакетов. При этом каждый такой пакет снабжается соответствующим номером, чтобы на приемной стороне можно было последовательно восстановить все сообщение, даже если пакеты были получены не по порядку;

•          обеспечивает достоверность передаваемой информации: если некоторые пакеты не дошли до получателя или есть подозрение, что данные в процессе передачи были искажены (для выявления этого есть специальные механизмы контрольные суммы), протокол посылает на передающую сторону запрос на повторную передачу соответствующих пакетов;

•          управляет потоками данных: получатель может управлять количеством посылаемых ему данных;

• осуществляет разделение каналов и управление соединениями: протокол устанавливает соединение, т.е. некоторую «выделенную» линию связи между двумя абонентами. Протокол гарантирует, что информация, отправленная на одном конце, будет получена на другом.

**Протокол UDP.** Данный протокол также располагается на транспортном уровне. Он применяется, когда абонентам не важна гарантированность доставки отправляемой информации. Как правило, протокол UDP используется теми программами, которые обмениваются короткими сообщениями и могут повторить передачу данных в случае задержки ответа. Протокол UDP используется, например, протоколами файловой системы NFS.

Все протоколы сети Интернет, с которыми непосредственно взаимодействует конечный пользователь, располагаются на верхнем уровне - - уровне приложений. Протокол SMTP предназначен для организации обмена сообщениями электронной почты. Протокол Telnet используется для подключения к удаленным системам, присоединенным к сети, применяет базовые возможности по эмуляции терминала. Данный протокол позволяет пользователю, находясь за клавиатурой одного компьютера, входить по сети в другую систему.

Если пользователь устанавливает связь по протоколу Telnet, то он может работать за удаленным компьютером так, как будто клавиатура ЭВМ пользователя подключена непосредственно к нему. Это означает, что он может пользоваться всеми средствами, которые удаленный компьютер представляет своим рабочим станциям, проводить обычный диалоговый сеанс (входить в систему, выдавать ей команды), а также получать доступ ко множеству специальных сервисных средств.

**Протокол FTP** это протокол передачи файлов, который используется для приема или передачи файлов между системами в сети. Как и Telnet, протокол FTP обусловил появление целого ряда специальных баз данных и сервисных программ. FTP сложная программа, реализующая обработку файлов различных типов. Способы хранения файлов в двоичном или ASCII-форматах (в сжатом или несжатом виде и т.п.) могут создавать проблемы, для решения которых требуется более глубокое знание принципов работы данного протокола и дополнительные усилия по преобразованию файлов различных типов.

**DNS** — служба сетевых имен, которая используется Telnet, FTP и другими сервисами для трансляции имен удаленных машин в IP-адреса.

Кроме того, сеть Интернет предлагает и другие информационные сервисы, такие как:

•          **Gopher** - средство поиска и просмотра информации с помощью системы меню, которое может обеспечить дружественный интерфейс по отношению к другим информационным сервисам; данная программа сама определяет, какой тип протокола (Telnet, FTP и др.) необходим для получения данных из выбранного пользователем ресурса;

•          **WAIS** глобальный информационный сервис; используется для индексирования и поиска в базах данных файлов; точнее говоря, данная программа позволяет осуществлять поиск в Интернет-архивах статей, содержащих указанные пользователем группы слов;

•          **WWW** - объединение FTP, Gopher, WAIS и других информационных сервисов, использующее протокол передачи гипертекста (http) и программы Netscape Navigator, Microsoft Internet Explorer и Mosaic в качестве клиентских программ.

Как уже говорилось выше, **гипертекстом** называются документы, содержащие ссылки на другие документы; при этом вызов ссылки автоматически открывает связанный с ней документ.

Обобщая приведенный выше материал, можно сделать вывод о том, что локальные и глобальные сети предоставляют большие возможности для реализации управленческой деятельности. Эти возможности охватывают очень широкий спектр: от объединения компьютеров одного отдела при помощи локальной сети до организации широкомасштабного электронного бизнеса.

Российские телекоммуникационные сети, в отличие от зарубежной структуры информационного рынка, были сформированы на базе отраслевых сетей. Они обеспечивали в недавнем прошлом как формирование баз данных, так и электронные коммуникации для доступа к базам данных. Поэтому даже сейчас трудно разграничивать эти две разные области информационной деятельности в России.

В настоящее время действуют три основные закрытые сети:

•          сеть Администрации Президента, объединяющая субъекты РФ, все министерства и органы исполнительной и законодательной власти;

•          сеть «Атлас», объединяющая банковскую сеть РФ и органы государственной власти;

•          сеть PIENet - НИЦ «Контур» ФАПСИ.

Эти сети не находятся в свободном доступе для всех пользователей.

С распадом старой системы управления экономики, разрешением привычных межотраслевых и внутриотраслевых связей многие предприятия столкнулись в начале 1990-х гг. с острой нехваткой практически любой информации делового характера. Дефицит информации сделал в короткое время прибыльным бизнес, связанный с информационно-посредническими услугами. Это имело положительные последствия и привлекло финансовые ресурсы к формированию коммерческой информационной инфраструктуры. На базе многих отраслевых сетей сформированы коммерческие организации, взявшие на себя обеспечение телекоммуникационных услуг.

Видя недостаточную развитость этого направления в России, многие зарубежные фирмы в тот момент включились в российский рынок телекоммуникаций. Появились общедоступные коммерческие специализированные системы, обеспечивающие выход па международные сети: Sprint, BizLink, Infonet, PIENet, GTS interline, Инфотел.

Все они созданы, как правило, совместными предприятиями па базе зарубежной техники и технологии и обеспечивают выход на международные сети. Несколько позже появились общедоступные коммерческие специализированные системы: Relcom, Сеть Ассоциации делового сотрудничества «Мир», Sedab, Ремарт. Большинство из них также обеспечивают выход на международные сети.

**Eunet/Релком** - сеть документального обмена, созданная ИВЦ ИАЭ им. Курчатова, СП «Диалог», «Демос», МНИОПК; одна из самых распространенных сетей России, в которой широко распространены телеконференции, особенно па тему коммерческих объявлений по различным группам товаров, открыт доступ к базам данных практически по любой тематике.

**GTS-Interlinc** сеть совместного российско-западно-герман-ского предприятия, учрежденного в 1989 г. Через «075-Интер-линк»; можно получить доступ к большинству международных информационных систем, базам данных пресс-агентств и крупнейших газет, а также к специализированным юридическим, биржевым, медицинским и другим базам данных.

**Infonet** - компьютерная информационная сеть СП «Иифоком» и транснациональной компании «Infonet»; обеспечивает компьютерную связь с абонентами 120 стран мира, имеет службы электронной почты, телефакса, телекса, телеконференций.

**Bizlink** сеть американской компании Bizlink, позволяющая проводить многосторонние компьютерные конференции. Информационный обмен осуществляется через электронный банк информации, без адресации, путем сортировки в соответствии с тематикой. Bizlink предоставляет доступ к международным научным и коммерческим базам данных, к библиотекам программного обеспечения.

**PIENet** открытая территориальная информационная сеть корпорации PIE Systems International и товарищества с ограниченной ответственностью PIENet. К предоставляемым услугам относится передача оцифрованной видео- и графической информации, финансовых документов с обеспечением высокой степени конфиденциальности и достоверности с применением цифровой подписи и др. Па базе PIENet реализована система бирж (электронных торгов) с учетом всех правил международной биржевой торговли.

**Ремарт** коммерческая информационная система акционерного общества «Русская коммерческая инициатива»; обеспечивает доступ к биржевой информации. В ее рамках созданы электронные магазины, электронная биржа, электронные аукционы, электронный торговый дом. В составе библиотек имеется информация о курсе валюты, биржевая, коммерческая, юридическая информация, сообщения информационных агентств.

**Ситек** система акционерного общества закрытого типа фирмы Мастак-Инфо; предоставляет разнообразную информацию по законодательству, тексты нормативных актов, информацию об участниках валютных торгов, порядке приобретения безналичной валюты, итогах торгов за последние один-два месяца, о московских банках, имеющих лицензии на проведение операций с наличной валютой, о курсе обмена наличной валюты в банках.

**Сеть Ассоциации делового сотрудничества «ИКС МИР» (Международные интеллектуальные рынки)** это сеть информационных центров на территории стран СНГ, предлагающих региональную коммерческую информацию. Электронная доска объявлений сети имеет информацию о базах данных сети, банке деловых предложений, регистрах предприятий.

Проблема информационного наполнения телекоммуникационных сетей становится все более важной в связи с тенденциями развития мировой информационной инфраструктуры. Существующие на сегодняшний день несколько десятков сетей России не могут набрать необходимое число абонентов для самоокупаемости и стабильной деятельности. Поэтому остро встает вопрос о комплексном обслуживании пользователя.

Телекоммуникационные сети подразделяются на **два класса:**

•         универсальные;

•         специализированные.

Универсальные системы имеют широкий охват и высокую цену.

Специализированные системы не содержат всей возможной информации, поэтому их цена ниже.

Необходимо отметить, что количество документов, указываемое часто в рекламных проспектах, не всегда является признаком полноты и преимущества приобретаемой системы. Вместо полных текстов документов в системах иногда присутствуют краткие библиографические карточки.

При создании информационных фондов для предприятия выбирают фирму-поставщика информационной продукции, предоставляющего:

•         самые удобные условия платежа;

•         низкую цену;

•         технологию обновления фондов;

•         систему гарантийного обслуживания;

•         документы, подтверждающие права на продажу (устав, доверенность, права разработчика и договор с разработчиком либо его генеральным представителем).

Дадим краткую характеристику зарубежным телекоммуникационным сетям.

**Arpanet -** в течение многих лет (1969—1984) была наиболее развитой глобальной компьютерной сетью, в настоящее время одна из крупных подсетей Интернет, ориентированная на исследовательские [задачи](https://xn--80aa2bbdc.xn--p1ai/mod/resource/view.php?id=60449).

**Internet** - самая крупная по числу региональных узлов и обслуживаемых пользователей компьютерная сеть; охватывает практически все уголки земного шара. Число пользователей более 30 млн человек. В сети имеются практически все существующие в настоящее время информационные услуги.

Национальный научный фонд США организационно поддерживает и финансирует большую часть сети Интернет, предназначенную для решения исследовательских и образовательных задач, организует специальные подсети:

•         **NSFnet** имеет иерархическую структуру и концентрируется вокруг крупных университетских центров США;

•         **Milnet** - крупная сеть Министерства обороны США;

•         **NASA Science Internet** (NSI) - объединяет несколько компьютерных сетей по космическим исследованиям, физике космоса и другим научным направлениям в общую интерсеть глобального распространения;

•         **Bitnet** - так же, как и Интернет, является одной из старейших глобальных компьютерных сетей; располагает сетевым доступом к распределенным базам научно-исследовательских данных.

Bitnеt имеет несколько региональных частей:

•          **EARN** — Западная и Центральная Европа. В состав сети входят компьютеры национальных исследовательских центров Франции, Англии, Италии, Германии и других стран;

•          **NetNorth** — Канада;

•          **EVnet** одна из наиболее крупных европейских компьютерных сетей, действующая с 1982 г. и включающая региональные отделения практически во всех европейских странах, включая страны Прибалтики и Россию. Российскую часть EVnet представляет АО «Relcom», имеющее шлюзы, соединяющие EVnet с Интернет и NSFnet; высокоскоростные выделенные линии связи; прикладные службы сети - электронную почту, списки рассылки, архивную службу EVnet.

История появления вычислительных сетей ведет свое начало от 60-х гг. прошлого века, когда были созданы первые компьютерные системы с раздвоенными ресурсами. Первая сеть с коммутацией пакетов была разработана в Англии в 1968 г. в Национальной физической лаборатории. Первая многоузловая сеть с коммутацией пакетов Arpanet вступила в действие в США в 1969 г. В 1971 г. создана сеть Alocha (Гавайи, США), в которой реализованы методы передачи пакетов по радиоканалам. Модель сети Ethernet была разработана сотрудниками фирмы «Xerox» в 1974— 1976 гг. Протокол этой сети был стандартизирован в 80-х гг. XX в.

В течение 1974-1982 гг. рядом ведущих компьютерных фирм США разработаны архитектуры и сетевые технологии, повлиявшие па формирование современных сетей. Фирмой «DEC» в 1975 г. создана сеть Decnet, развивавшаяся вплоть до 1990 г.

В 1982—1988 гг. университетами и фирмами США была создана сеть Bitnet, получившая всемирное распространение.

В 1999 г. в США насчитывалось в среднем более 500 компьютеров на 1000 человек (более половины американских семей имели дома компьютер), и их обладатели могли воспользоваться всеми экономическими преимуществами, которые даст компьютер. Но в то же время во многих странах, не вовлеченных в достаточной степени в новую экономику, в настоящее время наблюдается серьезное отставание: в Бразилии на 1000 человек приходится всего 24 компьютера, в России — 31, в Турции — 20, в Индии — 3, в Индонезии 9. Эти цифры четко указывают, где существует самая высокая потребность в информационных технологиях и системах.

Даже в Европе разница между странами остается значительной: сравните Данию с ее 349, Швейцарию с 299 и Великобританию с 283 компьютерами на 1000 человек с Польшей, где на 1000 человек приходится всего 55 компьютеров, с Чешской республикой (81) и Венгрией (90). Последние данные показали, что производительность экономики этих стран напрямую зависит от уровня инфраструктур, поддерживающих ИТ/С.

О многом говорит и количество телекоммуникационных линий: в США на 100 человек насчитывается 60,2 линии, во Франции 54,7, в Великобритании — 48,9.

США увеличили капиталовложения в ИТ/С вдвое. В течение К) лет небольшие сети Силиконовой Долины превратятся в настоящий Силиконовый Континент. Дадим стратегический совет: не давите налогами телекоммуникации и домашние офисы, лучше облагайте (и всерьез) табачные изделия, бензин и алкогольные напитки.

Начиная с конца прошлого века, в США количество покупок, совершенных при посредстве Интернета (электронная коммерция, e-commerce), быстро росло: около 47% семей, имеющих доступ в Интернет, уже в 1999 г. сделали хотя бы одну покупку в электронном магазине.

Новая экономика (или цифровая экономика), опирающаяся па ИТ/С, создает новые рабочие места (30% из них в сфере управления), и количество их растет с огромной скоростью (на 70% за счет «газелей», т.е. мелких быстро растущих предприятий). Союзы, сети, группы мелких предприятий управляют научно-исследовательскими разработками, инновациями и адаптационными процессами при помощи ИТ/С.

Таким образом, США находятся на переднем крае новой экономики: создаются новые рабочие места, утрачивают значение и отбрасываются прежние виды работ и навыков, и все это происходит с нарастающей скоростью. После завершения процессов перестройки в бизнесе в корпорациях появляются своего рода электронные «bosa nova». В США служащие меняют место работы в среднем раз в четыре года (в Европе - раз в восемь лет), непрерывное обучение становится стилем жизни. Технология непосредственно соприкасается со сферой знаний, из «technology» она превращается в «teknowledgy», растет роль знаний и информации, а значение механических машин и шестеренок падает. В глобальном рыночном пространстве появляются региональные и национальные «газели». **ИТ/С плюс знание составляют основу здоровой, растущей экономики.**

Телекоммуникации, несомненно, являются технологией, которая определит путь развития нашей цивилизации в следующем веке. Учитывая возрастающую глобализацию национальных экономик и усиливающуюся независимость среди стран мира, невозможно переоценить потребность в сетях связи. Несомненно, быстрое развитие коммуникационных технологий способно объединить мир. Задача состоит в том, чтобы каждый человек во всем мире независимо от географических и государственных границ мог осуществлять доступ к сетям связи. За последние годы в этом направлении был сделан некоторый прогресс, но еще необходимо приложить много усилий, прежде чем все люди на нашей планете будут обеспечены этой технологией.

### 5. Методы анализа и оценки информационных потоков

Важный этап в рационализации существующих систем управления - - анализ потоков информации, который должен обеспечить выполнение целевых задач проектирования и уточнение особенностей существующей практики планирования.

Анализ существующих процессов управления может быть выполнен, прежде всего, на базе исследования информационной системы предприятия, которая характеризуется наличием существующей схемы документооборота, системы экономических показателей деятельности предприятия, структурным составом подразделений, участвующих в процессе управления, и интенсивностью потоков данных, циркулирующих между ними.

Обработанные материалы обследования позволяют провести анализ системы планирования и управления как в отдельных подразделениях управляющей системы, так и на предприятии в целом, а также создать предпосылки для построения стройной схемы обработки данных.

Деятельность любого подразделения, связанная с управлением, выражается в создании различных форм документов и показателей.

Анализ потоков информации позволяет выявить:

1)         структуру и функции подразделений предприятия;

2)         наименование различных подразделений и внешних организаций, с которыми взаимодействует данное подразделение;

3)         перечень документов, поступающих в подразделения;

4)         перечень документов, разрабатываемых в каждом подразделении;

5)         перечень всех сообщений, поступающих в данное подразделение, с указанием, откуда поступило каждое из них;

6)         перечень всех выходящих из данного подразделения документов (сообщений) с указанием их адреса;

7)         перечень справочных данных и законодательных положений, используемых в работе подразделений;

8)          четкое определение процессов формирования и маршрутов движения документов;

9)          назначение форм документов;

10)             количество разрабатываемых экземпляров форм документов;

11)             периодичность составления документов;

12)             основания и процессы принятия решений;

13)             список показателей, содержащихся в каждом конкретном документе (сообщении), поступающем в подразделение;

14)             список показателей, содержащихся в каждом конкретном документе, разрабатываемом в данном подразделении;

15)             список показателей, содержащихся в каждом конкретном документе (сообщении), выходящем из данного подразделения;

16)             повторение одинаковых или одноименных показателей в данном подразделении;

17)             применяемость показателей;

18)             оседаемость показателей в подразделении;

19)             значность показателей.

Анализ потоков информации с точки зрения выше перечисленных задач позволяет получить материал для совершенствования существующей системы планирования и управления производством при разработке информационной системы предприятия (ИСП).

Для проектирования ИСП необходимо выяснить схему планирования и управления производством в существующих условиях; полный перечень показателей планирования, учета и управления производством на предприятии; типовые процедуры расчета показателей на предприятии; последовательность работ, связанных с планированием и управлением производством на промышленном предприятии.

Схема планирования и управления производством в существующих условиях, как представляется, выражается информационной моделью системы.

Очевидно, чтобы получить четкое представление о параметрах существующей системы планирования, в информационной модели необходимо устранить некоторые недостатки. Прежде всего, это относится к факторам, определяемым сложившейся системой документооборота. Другие факторы определяются существующей организационной структурой.

В процессе анализа информационных потоков выявляются все необходимые показатели, их роль в решении задач планирования и управления, а также необходимость их использования в условиях ИСП.

Выявленный перечень показателей подлежит анализу с точки зрения научного подхода к созданию экономического языка планирования и управления производством на промышленных предприятиях.

Как показывают предварительные исследования, все показатели планирования, учета и управления формируются на основе ограниченного числа типовых процедур, которые могут быть выявлены в процессе анализа. Определение этих процедур может обеспечить разработку стандартных программ для электронно-вычислительных машин.

**Анализ информационных потоков** — связующее звено между изучением существующей системы управления предприятием и ее совершенствованием.

Анализируя ИП, уточняют схему организации управления в исследуемой системе, что позволяет выявить эффективность существующей оргструктуры, узкие места в системе обработки данных и наметить пути к улучшению существующей организации управления предприятием. Можно сказать, что **цель анализа ИП** выработка предложений по совершенствованию организации системы управления предприятием, которая проводится на основе исследования и обобщения всех материалов, полученных в ходе изучения системы и ее совершенствования.

Анализ ИП позволяет уточнить схему существующей структуры предприятия. Для этого необходимо рассмотреть все цепочки в системе обработки данных, начиная с получения исходных сведений; их постепенное преобразование и формирование конечных данных, которые направляются управляемой системе в качестве команд и внешним организациям в качестве отчетной и прочей информации. При этом определяется роль каждого подразделения в комплексе работ, выполняемых системой управления предприятием и зафиксированных в схеме обработки данных; строится схема информационных связей между подразделениями предприятия. В схеме могут содержаться сведения о конкретных формах информационных связей и указываться их количественные и временные характеристики, а также определяться каналы связи, необходимые для передачи, и выявляться первичные (исходные) для предприятия данные. Первичными данными будем считать такие, которые поступают в систему управления из внешнего мира (планы, справки, патенты и т.д.), возникают в управляемой системе (например, данные измерений) или хранятся в памяти системы управления предприятием. Все эти сведения объединяются тем свойством, что они используются в работе системы управления предприятием, поступая в нее в готовом виде. При этом может быть построена логическая схема, характеризующая последовательные этапы обработки данных, исследована целесообразность имеющихся повторений некоторых сведений в системе обработки данных, для чего необходимо подробное рассмотрение существующих процедур обработки данных с использованием схемы информационных связей, а также определены первичные (исходные) показатели, необходимые для формирования каждого производного показателя.

Эти материалы используются:

•         для организации системы памяти на предприятии;

•         определения круга показателей (первичных и производных), необходимых каждому подразделению предприятия (каждому работнику) с целью выполнения их функций, связанных с обработкой данных;

•         получения характеристик существующей системы обработки данных, таких как оседаемость показателей, степень их использования и др.

Получение необходимых материалов для анализа информационных потоков весьма трудоемкий процесс и требует для облегчения и ускорения этих работ использования вычислительных средств.

Система документооборота на предприятии является отображением его производственно-хозяйственной деятельности. По мере совершенствования производственного процесса происходило и изменение документооборота, которое выражалось в появлении новых (или ликвидации существующих) форм документов и изменении маршрутов их движения.

Таким образом, схема документооборота сложилась в результате длительного развития под влиянием объективных и субъективных причин.

Основные объективные причины, определяющие схему документооборота, заключаются в закономерности ведения производственного процесса и его совершенствования. Эти причины обусловливают основные принципы и общие черты систем управления, представляющих собой единый процесс обработки данных.

Такое положение характерно для систем управления любых типов предприятий с различными схемами обработки данных.

Конкретное отражение общего контура управления в настоящее время проявляется в системах документооборота, т.е. в маршрутах движения плановых и отчетных форм документов и использовании нормативно-справочных данных.

Субъективные причины накладывают определенный отпечаток на существующую схему документооборота, однако даже предварительное ознакомление может выявить в ней некоторую закономерность. Это, прежде всего, проявляется в наличии различной направленности движения плановых и отчетных форм документов, а следовательно, и процессов их образования и использования. При этом нормативные документы являются как бы «питающей» базой, т.е. используются для формирования обеих групп. Для проведения анализа системы обработки данных представляется целесообразным разделить все циркулирующие на промышленном предприятии документы на три основные группы: плановые, фактические (отчетные), нормативные.

Для построения комплексной схемы обработки данных анализ существующего документооборота должен проводиться согласно этой классификации. В данном случае анализ выполняется по отдельно построенным схемам плановых, фактических и нормативных документов, а также на примере общей совмещенной схемы документооборота станкостроительного предприятия.

Все это в итоге позволит выявить общие черты, присущие централизованной системе обработки данных, и выработать рекомендации по совершенствованию принципиальной схемы ИСП.

Анализ схемы движения плановых документов показывает, что отдельные [задачи](https://xn--80aa2bbdc.xn--p1ai/mod/resource/view.php?id=60449) планирования на промышленном предприятии осуществляются самостоятельно подразделениями заводоуправления.

Хотя между подразделениями и существуют тесные взаимосвязи, которые усложняют (запутывают) процесс движения плановой документации при решении локальных плановых задач, все же основной поток данных поступает из подразделений в производство, будучи регулятором его деятельности. Наличие связей и так называемых обратных связей между подразделениями объясняется следующими факторами: существующей методологией планирования; обособленностью подразделений в решении планово-экономических задач; децентрализованным использованием нормативов дли решения задач различных уровней планирования.

Это приводит к тому, что в процессе функционирования каждому подразделению приходится решать плановые [задачи](https://xn--80aa2bbdc.xn--p1ai/mod/resource/view.php?id=60449) разных уровней. Такое положение в анализируемой схеме отображается различными цепочками циркулирующих документов и наличием обратных связей. Несмотря па это, все же можно выделить начало процесса планирования и проиллюстрировать его последовательность, осуществляемую различными подразделениями. Причем процесс формирования и движения плановых документов может быть представлен в двух аспектах: с наложением существующей организационной структуры и без нее.

При совершенствовании системы экономических показателей и рационализации схемы документооборота целесообразно уменьшить коэффициенты избыточности реквизитов. Для этого необходимо совершенствовать структуру форм документов как основных носителей информации:

•         устранить из документооборота лишние формы, содержащие одну и ту же информацию;

•         рационализировать схему документооборота на базе комплексности их обработки;

•         сократить (по возможности) количество постоянных (нормативно-справочных) реквизитов в формах документов. Решение этих вопросов вызывает необходимость проведения классификации показателей и признаков, содержащихся в различных формах документов по группам.

По длительности изменения показатели могут быть разовые (переменные) и постоянные. **Разовые** показатели в неизменном виде существуют очень небольшой период времени (не более месяца) и меняются в документах одинаковой формы. **Постоянные** показатели устойчивы, и их числовое значение остается неизменным длительное время (цепы, тарифы и т.д.), т.е. это всевозможные нормативно-расценочные и справочные показатели.

По способу образования все показатели можно подразделить на первичные и производные.

Показатели образуются тремя способами: путем учета и измерения; путем принятия заранее обусловленных норм, нормативов, расценок и тарифов; путем формирования новых показателей из уже известных.

Показатели, образованные двумя первыми способами, назовем **первичными,** показатели, формируемые из других, **производными.**

По участию в обработке показатели можно подразделить на **обрабатываемые и необрабатываемые.** Обрабатываемые показатели, в свою очередь, делят на **рабочие и вспомогательные.**

По месту возникновения показатели можно подразделить па **внутренние и внешние.** Большой интерес представляет классификация показателей по функциям управления: плановые, учетно-отчетные, конструкторско-технологические и т.д.

Признаки по участию в формировании показателя могут делиться на **обязательные и необязательные.** К обязательным относятся те, которые входят составной частью **в** показатель и образуют минимум части, образующей конкретный признак. Необязательные признаки не участвуют в формировании показателя, но они необходимы для последующих расчетов. По отношению к процессу обработки показателей признаки можно подразделить на группировочные, признаки-ограничители и справочные.

По отношению к технике регистрации и обработки информации можно выделить специальные, постоянные и переменные признаки.

Для проектирования форм документов и выбора носителей информации большое значение имеет деление признаков на **постоянные** и **переменные.**

Дальнейший анализ существующей системы сводится к выявлению перечня сводных показателей, на основе которых принимаются решения при выполнении тех или иных функций управления. Для каждого сводного показателя определяются процедуры их формирования и перечень первичных показателей, которые при этом используются.

После осуществления анализа информационных потоков наступает этап анализа системы обработки информации.

**Обследование** — это изучение и диагностический анализ существующей системы обработки информации. Материалы, полученные в результате обследования, должны быть использованы для обоснования разработки и поэтапного внедрения систем; составления технического задания на разработку систем; разработки технического и рабочего проектов систем.

Обследование проводится разработчиками совместно с заказчиком после издания приказа заказчика о проведении работ по пред-проектному обследованию.

Обследование начинается с изучения производственно-экономических характеристик объекта, основных функций, осуществляемых подразделениями и их руководителями. Далее изучаются:

•          [задачи](https://xn--80aa2bbdc.xn--p1ai/mod/resource/view.php?id=60449), обеспечивающие реализацию функций управления;

•          организационная структура;

•          штаты и содержание работ по управлению на предприятии;

•          характер подчиненности вышестоящим органам управления.

В процессе обследования должны быть выявлены: инструктивно-методические и директивные материалы, на основании которых определяются состав подсистемы и перечень задач; возможности применения новых методов решения задач. При изучении каждой функциональной [задачи](https://xn--80aa2bbdc.xn--p1ai/mod/resource/view.php?id=60449) управления рассматриваются: наименование [задачи](https://xn--80aa2bbdc.xn--p1ai/mod/resource/view.php?id=60449); сроки и периодичность решения [задачи](https://xn--80aa2bbdc.xn--p1ai/mod/resource/view.php?id=60449); степень формализуемости [задачи](https://xn--80aa2bbdc.xn--p1ai/mod/resource/view.php?id=60449); источники информации, необходимые для решения [задачи](https://xn--80aa2bbdc.xn--p1ai/mod/resource/view.php?id=60449); показатели и их количественные характеристики; порядок корректировки информации; действующие алгоритмы расчета показателей и возможные методы контроля; действующие средства сбора, передачи и обработки информации;

действующие средства связи; принятая точность решения [задачи](https://xn--80aa2bbdc.xn--p1ai/mod/resource/view.php?id=60449); трудоемкость решения [задачи](https://xn--80aa2bbdc.xn--p1ai/mod/resource/view.php?id=60449); действующие формы представления исходных данных и результатов их обработки в виде документов; потребители результатной информации по задаче. При обследовании документооборота следует составить схему маршрута движения документов, которая должна отразить: количество документов; место формирования показателей документа; взаимосвязь документов при их формировании; маршрут и длительность движения документа; место использования и хранения данного документа; внутренние и внешние информационные связи; объем документа в знаках.

По результатам обследования следует установить перечень задач управления, решение которых целесообразно автоматизировать, и очередность их разработки.

В отчете по обследованию, называемом технико-экономическим обоснованием (ТЭО), приводятся: характеристика материально-технической базы производства предприятия (объединения), численность работников по категориям, основные технико-экономические показатели производства и реализации продукции, краткое описание функций подразделений и должностных лиц, схемы информационных связей и объем информации по периодам, схемы маршрутов движения документов, данные об уровне автоматизации управленческого труда и методах управления.

В ТЭО обосновываются предложения по совершенствованию системы управления, выделяются функции, подлежащие автоматизации, указываются первоочередной комплекс задач и предварительный перечень средств системы, проводится ориентировочная оценка экономической эффективности создания ЭИС.

Техническое задание на систему разрабатывается заказчиком при непосредственном участии разработчика.

**Техническое задание** — это документ, утвержденный в установленном порядке, определяющий цели, требования и основные исходные данные, необходимые для разработки автоматизированной системы управления, и содержащий предварительную оценку экономической эффективности системы.

Утвержденное техническое задание является документом, которым разработчики должны руководствоваться на всех этапах создания системы и проектирования задач. Изменения, вносимые в техническое задание, должны оформляться протоколом, являющимся частью технического задания. Протокол должен утверждаться заказчиком.

При разработке технического задания следует установить общую цель создания ЭИС, определить состав подсистем и задач; разработать и обосновать требования, предъявляемые к информационным подсистемам; разработать и обосновать требования, предъявляемые к информационной базе, математическому и программному обеспечению, комплексу технических средств (включая средства связи и передачи данных); установить общие требования к проектируемой системе; определить перечень задач и исполнителей, а также этапы создания системы и сроки их выполнения; провести предварительный расчет затрат на создание системы и определить уровень экономической эффективности ее внедрения.

Техническое задание должно включать следующие разделы.

Введение.

1.          Основание для разработки системы.

2.          Общие положения.

3.          Функциональную часть системы.

4.          Обеспечивающую часть системы.

5.          Организацию работ и исполнителей.

6.          Этапы разработки и внедрения системы.

7.          Предварительный расчет затрат на создание системы и экономической эффективности от ее внедрения.

После утверждения технического задания разрабатываются координационный план создания системы, сетевой график работ и проводится расчет затрат па разработку системы.

Основанием для разработки технического проекта системы является техническое задание, утвержденное заказчиком.

**Технический проект системы** — это техническая документация, утвержденная в установленном порядке, содержащая общесистемные проектные решения, алгоритм решения задач, а также оценку экономической эффективности автоматизированной системы управления и перечень мероприятий по подготовке объекта к внедрению.

Технический проект разрабатывается в целях определения основных проектных решений по созданию системы. На этом этапе осуществляется комплекс научно-исследовательских и экспериментальных работ для выбора наилучших вариантов решений, проводятся экспериментальная проверка основных проектных решений и расчет экономической эффективности системы.

Фактически технический проект содержит комплекс экономико-математических и алгоритмических моделей.

Полный комплект технического проекта на систему включает десять документов.

1.          Пояснительную записку.

2.          Функциональную и организационную структуры системы.

3.          Постановку задач и алгоритм решения.

4.          Организацию информационной базы.

5.          Альбом форм документов.

6.          Систему математического обеспечения.

7.          Принцип построения комплекса технических средств.

8.          Расчет экономической эффективности системы.

9.          Мероприятия по подготовке объекта к внедрению системы.

10.      Ведомость документов.

Из приведенного перечня третий документ (Постановка задач и алгоритм решения) выполняется для каждой отдельной [задачи](https://xn--80aa2bbdc.xn--p1ai/mod/resource/view.php?id=60449), включаемой в ЭИС, остальные документы являются общими для всей системы. Кроме того, документы 1, 2, 5, 8, 9 могут разрабатываться для отдельных подсистем.

Все перечисленные документы можно сгруппировать и представить в виде четырех основных частей технического проекта: экономико-организационной, информационной, математической, технической.

Экономико-организационная часть технического проекта содержит пояснительную записку относительно оснований для разработки системы, перечень организаций-разработчиков, краткую характеристику объекта с указанием основных технико-экономических показателей его функционирования и связей с другими объектами, краткие сведения об основных проектных решениях по функциональной и обеспечивающим частям системы.

В разделе об организационной и функциональной структуре системы даются обоснование выделяемых подсистем, их перечень и назначение; перечень задач, решаемых в каждой подсистеме, с краткой характеристикой их содержания; схема информационных связей между подсистемами и между задачами в рамках каждой подсистемы.

Для каждой [задачи](https://xn--80aa2bbdc.xn--p1ai/mod/resource/view.php?id=60449), включенной в комплекс первоочередных задач, выполняются ее постановка и алгоритм решения. В этот раздел технического проекта включаются:

•          организационно-экономическая сущность [задачи](https://xn--80aa2bbdc.xn--p1ai/mod/resource/view.php?id=60449) (наименование, цель решения, краткое содержание, метод, периодичность и время решения [задачи](https://xn--80aa2bbdc.xn--p1ai/mod/resource/view.php?id=60449), способы сбора и передачи данных, связь [задачи](https://xn--80aa2bbdc.xn--p1ai/mod/resource/view.php?id=60449) с другими задачами, характер использования результатов решения, в которых они используются);

•          экономико-математическая модель [задачи](https://xn--80aa2bbdc.xn--p1ai/mod/resource/view.php?id=60449) (структурная и развернутая форма представления);

•          входная оперативная информация (характеристика показателей, их значность и диапазон изменения, формы представления);

•          нормативно-справочная информация (НСИ) (содержание и формы представления);

•          информация, хранимая для связи с другими задачами;

•          информация, накапливаемая для последующих решений данной [задачи](https://xn--80aa2bbdc.xn--p1ai/mod/resource/view.php?id=60449);

•          информация по внесению изменений (система внесения изменений и перечень информации, подвергающейся изменениям);

•          алгоритм решения [задачи](https://xn--80aa2bbdc.xn--p1ai/mod/resource/view.php?id=60449) (последовательность этапов расчета, схема, расчетные формулы);

•          контрольный пример (набор заполненных данными форм входных документов, условные документы с накапливаемой и хранимой информацией, формы выходных документов, заполненные по результатам решения экономико-технической [задачи](https://xn--80aa2bbdc.xn--p1ai/mod/resource/view.php?id=60449) и в соответствии с разработанным алгоритмом расчета).

В документе «Расчет экономической эффективности системы» содержится сводная смета затрат, связанных с эксплуатацией систем, приводится расчет годовой экономической эффективности, источниками которой являются оптимизация производственной структуры хозяйства (объединения), снижение себестоимости продукции за счет рационального использования производственных ресурсов и уменьшения потерь, улучшения принимаемых управленческих решений.

В документе «Мероприятия по подготовке объекта к внедрению системы» приводятся перечень организационных мероприятий по совершенствованию сложившейся структуры управления, перечень работ по внедрению системы, которые необходимо выполнить на стадии рабочего проектирования, с указанием сроков и ответственных лиц.

Информационная часть технического проекта объединяет документы 4 и 5. В документе «Организация информационной базы» отражаются источники поступления информации и способы ее передачи для решения первоочередного комплекса функциональных задач; совокупность показателей, используемых в системе; состав документов, сроки и периодичность их поступления; основные проектные решения по организации фонда НСИ; состав НСИ, включая перечень реквизитов, их определение, значность, диапазон изменения и перечень документов НСИ; перечень массивов НСИ, их объем, порядок и частота корректировки информации; предложения по унификации документации, контрольный пример по внесению изменений в НСИ; структурная форма НСИ с описанием связи между его элементами; требования к технологии создания и ведения фонда; методы хранения, поиска, внесения изменений и контроля; определение объемов и потоков информации НСИ. «Альбом форм документов» содержит формы НСИ.

Математическая часть технического проекта содержит обоснование структуры математического обеспечения, а также выбора системы программирования, в том числе перечень стандартных программ.

Техническая часть технического проекта предполагает описание и обоснование схемы технического процесса обработки данных; требований к разработке нестандартного оборудования; обоснование и выбор структуры комплекса технических средств и его функциональных групп; комплекс мероприятий по обеспечению надежности функционирования технических средств.