

РОСЖЕЛДОР
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Ростовский государственный университет путей сообщения»
(ФГБОУ ВО РГУПС)
Волгоградский техникум железнодорожного транспорта
(ВТЖТ – филиал РГУПС)

Э.А. Байбакова

Информационные технологии в профессиональной деятельности

Учебное пособие для студентов специальности

Строительство железных дорог, путь и путевое хозяйство

Волгоград
2017

Э.А.Байбакова, Информационные технологии в профессиональной деятельности: учеб. пособие для студентов /Э.А.Байбакова. - Волгоград: ВТЖТ – филиал ФГБОУ ВО РГУПС, 2017. – 57 с.

Предназначено для студентов специальности:
Строительство железных дорог, путь и путевое хозяйство

Рекомендовано УМО по среднему профессиональному образованию Волгоградской области к использованию в учебном процессе в качестве учебного пособия для учебных заведений СПО Волгоградской области.

Одобрено к изданию методическим советом ВТЖТ – филиала ФГБОУ ВО РГУПС.

Содержание

Введение	3
Раздел 1. Информация и информационные технологии	4
Тема 1.1. Общие понятия об информационных системах	4
1.1.1 Понятие об информации и информационных технологиях. Понятие и классификация информационных систем	4
1.1.2 Автоматизированные информационные системы (АИС), общие принципы их формирования и функционирования.	12
Тема 1.2. Системы управления базами данных. Табличный процессор	17
Раздел 2. Информационные ресурсы в профессиональной деятельности	30
Тема 2.1. Сети передачи данных на железнодорожном транспорте	30
2.2.1 Современные системы телекоммуникации и способы передачи данных по ним.	30
2.2.2 Локальные и глобальные компьютерные сети	34
Тема 2.2. Автоматизированные информационно- управляющие системы на железнодорожном транспорте	46
Тема 2.3. Автоматизированные рабочие места	50
Список использованных источников	56

Введение

Динамичное развитие современной экономики предъявляет к квалификации специалистов требования, ориентированные на рыночные критерии.

Задачи курса дисциплины «Информационные технологии в профессиональной деятельности»: изучить информационные системы и применение компьютерной техники в профессиональной деятельности, техническое и программное обеспечение ИТ, технологии сбора, обработки и преобразования информации по профилю специальности.

Изучение дисциплины базируется на знаниях основ информатики, экономики, специальных дисциплин.

Основное внимание уделяется основам применения информационных технологий (ИТ); технологии электронных коммуникаций, принципам создания компьютерных систем; системам автоматизации профессиональной деятельности и порядку работы в них.

Настоящая брошюра является курсом лекций для студентов, изучающих дисциплину «Информационные технологии в профессиональной деятельности».

Тематика лекций соответствует рабочей программе специальности 270835 Строительство железных дорог, путь и путевое хозяйство.

Основная цель курса лекций - дать краткое и последовательное изложение направления развития и применения информационных технологий с учетом специфики строительных производственных систем.

Раздел 1. Информация и информационные технологии

Тема 1.1. Общие понятия об информационных системах

1.1.1 Понятие об информации и информационных технологиях. Понятие и классификация информационных систем.

Понятие информации

Понятие информации является одним из фундаментальных в теории и практике управления.

Информация предполагает наличие материальных носителей информации, источника информации, передатчика информации, приемника и канала связи между источником и приемником.

В отличие от простых классических систем будущее социальных и сложных природных систем является неопределенным (недетерминированным на достаточно больших интервалах времени). Свойством, обратным к неопределенности, является информация. Релевантной информацией называют любую возможность, позволяющую уменьшить существующую неопределенность. Носителями релевантной информации могут быть сообщения, люди, организации.

Социальную значимость имеет и нерелевантная информация – ложная или истинная и несущественная для конкретного случая информация. Если ложная информация распространяется преднамеренно, то она называется дезинформацией.

Информация, используемая в управлении предприятием

Получение информации включает в себя поступление и обработку данных о свойствах, структуре или взаимодействии объектов и явлений.

Понятие данных имеет большое значение при автоматизированной обработке информации. Данные имеют конкретную форму представления и определяются целями и задачами сбора и обработки.

Данные - это сведения, отражающие определенное состояние некоторой предметной области в конкретной форме представления и содержащие элементы образа отражаемого фрагмента действительности в зависимости от цели и задачи сбора и обработки. Иначе говоря, данные - это сведения, факты, величины и их соотношения, преобразование и обработка которых позволяет получить информацию, т. е. знание о том или ином предмете, процессе или явлении.

Данные служат сырьем для создания информации, получаемой в результате обработки данных.

На рисунке 1 отображены функции данных и знаний в процессе принятия решений. Информация на стадии данных характеризуется определенной формой представления и структурой.

Структура данных определяется функциональной, логической, технологической и т. п. структурой той предметной области, информацию о которой содержат данные. Данные могут иметь:

- структурированную форму представления: анкеты, таблицы, графические данные-диаграммы, схемы, чертежи;
- неструктурированную форму: связный текст, графические данные в виде фотографа, картинок и прочих неструктурированных изображений.

Способы сбора, анализа и обработки, структурированных и неструктурированных данных существенно отличаются. При работе с неструктурированными данными первичной и наиболее трудно формализуемой и алгоритмируемой процедурой является структуризация данных.

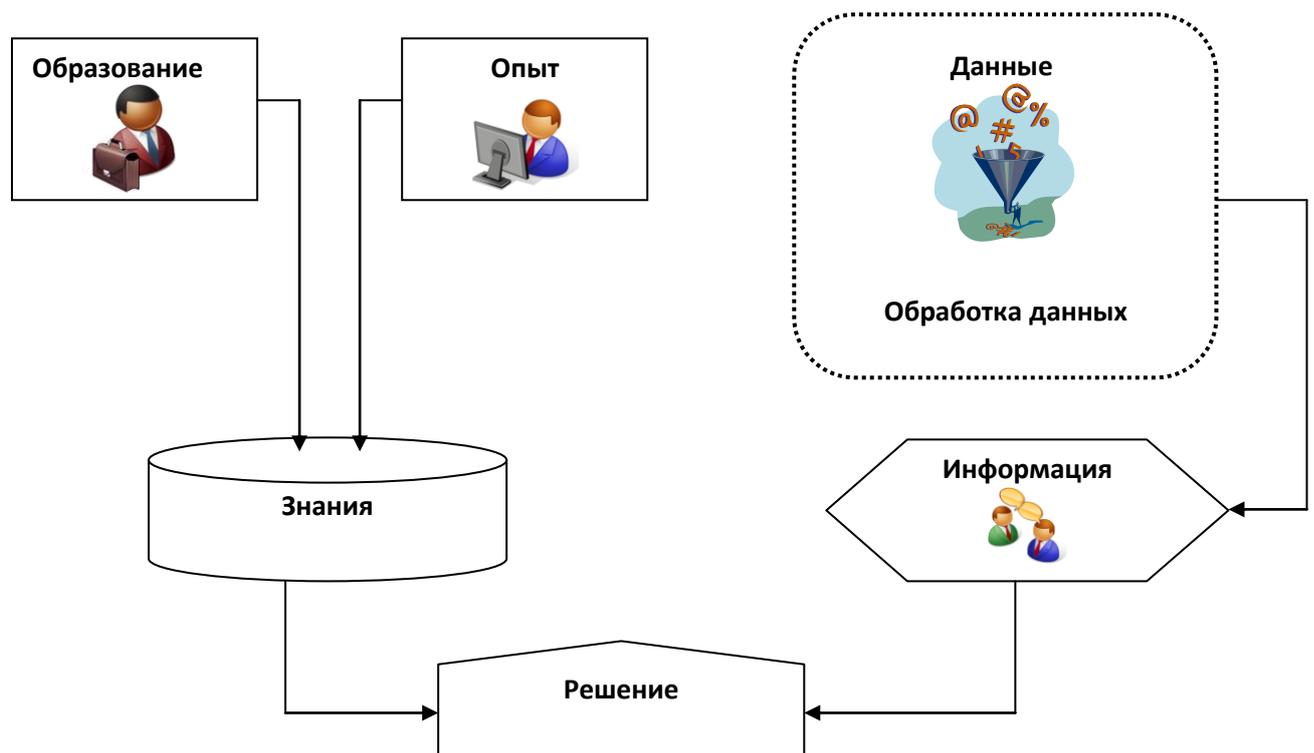


Рис. 1 Функции данных и знаний в процессе принятия решений

Информация, используемая для принятия управленческих решений весьма разнообразна по своему содержанию:

- нормативы, плановые задания;
- политическая информация;
- юридическая информация;
- технические характеристики средств производства;
- описание технологии и условий производства;
- информация о технологических разработках;
- информация, полученная в ходе маркетинговых исследований;
- рыночная информация (цены, объемы спроса);
- биржевая и финансовая информация;
- информация о конкурентном окружении, предназначенная для общего управления и стратегического планирования;

- сведения о кадровом составе;
- сведения об оборотных средствах;
- сведения о наличии и потребностях в ресурсах;
- совокупность расчетных показателей (себестоимость, рентабельность, фондоемкость);
- различные приказы, инструкции, методики и пр.

Все вышеперечисленные данные относятся к производственно-хозяйственной деятельности предприятия. Информация, которая обслуживает процессы производства, распределения, обмена и потребления, материальных благ и обеспечивает решение задач организационно-экономического управления народным хозяйством и его звеньями, называется управленческой информацией.

Классификация информации, используемой в управлении

Информацию, используемую в процессе управления предприятием, классифицируют по ряду признаков.

По областям получения:	<ul style="list-style-type: none"> - политическая информация; - социальная; - экономическая; - технологическая; - экологическая; - налоговая и т. д.
По отраслям народного хозяйства:	<ul style="list-style-type: none"> - информация о строительстве; - транспорте; - по бизнесу и пр.
По способам получения	<ul style="list-style-type: none"> - научно-техническая информация; - управленческая (информация, используемая на предприятии для решения задач, возникающих в процессе производства продукции); - учетно-статистическая (информация, отражающая учетные или статистические данные в конкретной области).
По временным рамкам	<ul style="list-style-type: none"> - историческая информация (временной ряд продаж, выплата дивидендов, история предприятия); - текущая (объем и вид выпускаемой продукции, количество сотрудников); - прогнозируемая (вероятностные проекты, планы, сценарии).
По отнесению к системе управления предприятием:	<ul style="list-style-type: none"> - входная информация (в системе управления разделяется на два потока - обрабатываемую и необрабатываемую информацию); - выходная.
По отношению к процессу управления	<ul style="list-style-type: none"> - внешняя информация - информация, объединяющая сведения о состоянии внешней среды окружения экономического объекта; - внутренняя - информация, возникающая внутри экономического объекта

По участию в принятии управленческих решений	<ul style="list-style-type: none"> - данные - специализированная информация в конкретной форме представления, воспринимаемая вычислительной системой; - информация - данные, которые обработаны, суммированы и представлены таким образом, что воспринимаются руководителем как полезные для принятия решений; - знания - совокупность информации, процедурных правил, правил взаимоотношений, правил умозаключений, используемых для решения задач (если запасы сырья на складе меньше минимального значения, то следует заказать сырье).
По функциям управления	<ul style="list-style-type: none"> - нормативно-справочная информация включает экономические, технологические, материальные и трудовые нормативы; - плановая информация, состоящая из долгосрочных (прогнозных) планов, текущих и оперативно-календарных планов, определяющих планируемое состояние объекта управления; - оперативная (учетная) информация, состоящая из данных, накапливаемых в процессе оценки операций, проводимых объектом управления. - аналитическая информация (данные экономического анализа деятельности), - отчетная информация - о выполнении плановых показателей по труду, производству и др.
По типу связей в системе управления	<ul style="list-style-type: none"> - информация, поступающая по каналам прямой связи - учетная информация, характеризующая хозяйственную деятельность объекта управления;

Без своевременной и достаточно полной информации невозможно принять обоснованное решение и осуществить контроль за его выполнением.

Важнейшей составляющей управленческой информации является экономическая информация, которая включает сведения о составе трудовых, материальных и денежных ресурсов и состоянии объектов управления на определенный момент времени и отражает деятельность предприятий и организаций посредством натуральных, стоимостных и других показателей.

Свойства экономической информации.

1. Способность информации быть средством отражения конкретных процессов и событий - это первое и основное свойство информации.

2. Обеспечение сочетания общего и дифференцированного подхода к информации. Потребность в дифференцированном подходе выражается в разработке и использовании конкретных показателей применительно к индивидуальным условиям производства - это натуральные и стоимостные показатели, дающие точную оценку выполненным работ данного производства.

3. Многократность использования информации. Это специфическое свойство предъявляет конкретные требования к созданию систем ее обработки и хранения.

Характеристики экономической информации.

1. **Достоверность** - связывает содержательную сторону информации как отражение некоторой объективной реальности с самой реальностью. Оценка достоверности информации становится наиболее важной характеристикой информации.

2. **Корректность** - свойство информации обладать формой и содержанием, обеспечивающим ее однозначное восприятие всеми потребителями.

3. **Ценность** - свойство информации, отражающее, в какой степени она способствует достижению целей и задач ее потребителя.

4. **Точность** - определяется мерой близости (удаленности) данных друг от друга.

5. **Актуальность** - отражает ее адекватность действительному состоянию объекта.

6. **Полнота** - отражает ее достаточность или недостаточность для принятия управленческого решения.

В общем случае оценка значимости информации производится человеком интуитивно на основании использования знаний и опыта, при этом для понимания и использования информации ее получатель должен обладать определенным интеллектом и запасом знаний.

Информация считается ценной (полезной), если она уменьшает неопределенность об исследуемом предмете.

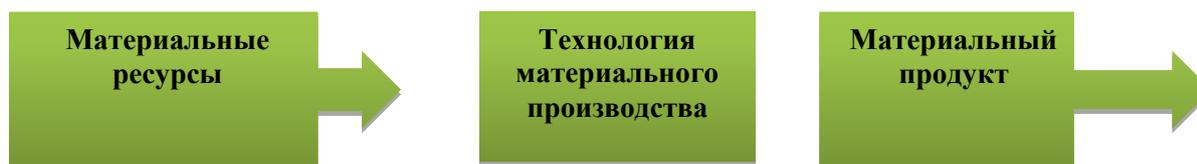
Определение информационных технологий

Создание и функционирование информационных систем в управлении экономикой тесно связано с развитием информационных технологий, их главной составной частью.

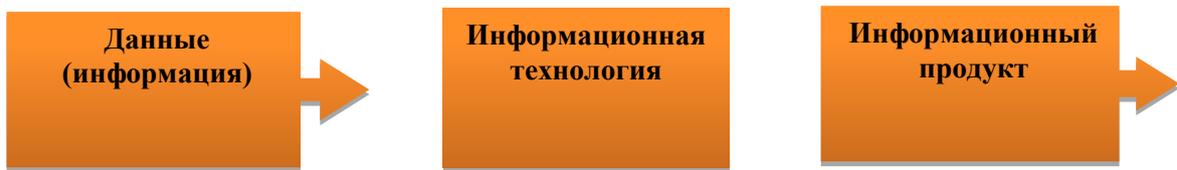
Процесс определяется выбранной стратегией и реализуется совокупностью различных средств и методов. Технология изменяет качество или первоначальное состояние материи в целях получения материального продукта.

Информация является одним из ценнейших ресурсов общества наряду с традиционными материальными ресурсами: нефтью, газом, полезными ископаемыми и пр.

Значит, процесс ее переработки - информационный процесс по аналогии с процессами переработки материальных ресурсов называется технологией (рисунок 2).



Цель технологии материального производства - выпуск продукции, удовлетворяющей потребности человека или системы.



Цель информационной технологии - производство информации для ее анализа человеком и принятия на его основе решения по выполнению какого-либо действия.

Рисунок 2 - Информационная технология как аналог технологии переработки материальных ресурсов

Информационные технологии в управлении - это комплекс методов переработки разрозненных исходных данных в надежную и оперативную информацию, механизма принятия решений с помощью аппаратных и программных средств с целью достижения оптимальных рыночных параметров объекта управления.

Автоматизированные информационные технологии - это системно-организованная для решения задач управления совокупность методов и средств реализации операций сбора, регистрации, передачи, накопления, поиска, обработки и защиты информации на базе применения развитого программного обеспечения, используемых средств вычислительной техники и связи, а так же способов, с помощью которых информация предлагается клиентам.

Инструментарий информационной технологии - один или несколько взаимосвязанных программных продуктов для определенного типа компьютера, технология работы в котором позволяет достичь поставленную пользователем цель.

В качестве инструментария используются: текстовый процессор (редактор), настольные издательские системы, электронные таблицы, системы управления базами данных, электронные записные книжки, электронные календари, информационные системы функционального назначения (финансовые, бухгалтерские, для маркетинга и пр.), экспертные системы и др.

Информационная технология тесно связана с информационными системами, которые являются для нее основной средой.

Информационная система является средой, составляющими элементами которой являются компьютеры, компьютерные сети, программные продукты, базы данных, люди, различного рода технические и программные средства связи и пр., т. е. это человеко - компьютерная система обработки информации, основная цель которой организация хранения и передачи информации.

Реализация функций информационной системы невозможна без знания ориентированной на нее информационной технологии. Информационная технология может существовать и вне сферы информационной системы.

Для реализации этапов технологического процесса могут использоваться разные программные среды.

Информационная технология, как и любая другая, должна обеспечивать высокую степень расчленения всего процесса обработки информации на этапы (фазы), операции, действия и включать весь набор элементов, необходимых для достижения поставленной цели.

Классификация автоматизированных информационных технологий

Развитие автоматизированных информационных технологий шло параллельно с появлением новых видов технических средств обработки и передачи информации, совершенствованием организационных форм использования ЭВМ, созданием новых средств коммуникаций.

Современные автоматизированные информационные технологии классифицируются по ряду признаков.

1. По способу реализации:

- традиционно сложившиеся информационные технологии использовались в условиях централизованной обработки данных и были ориентированы главным образом на снижение трудоемкости при формировании регулярной отчетности;

- новые информационные технологии связаны с информационным обеспечением процесса управления в режиме реального времени.

2. По степени охвата задач управления:

- электронная обработка данных на ЭВМ по решению отдельных экономических задач без пересмотра методологии и организации процессов управления;

- автоматизация управленческой деятельности - ЭВМ используется для комплексного решения функциональных задач, формирования регулярной отчетности и работы в информационно-справочном режиме для подготовки управленческих решений;

- информационные технологии поддержки принятия решения, предусматривающие широкое использование экономико-математических методов, моделей и прикладных программных продуктов для аналитической работы и формирования прогнозов, составления бизнес-планов, обоснованных оценок и выводов по изучаемым процессам и явлениям производственно-хозяйственной практики;

- информационные технологии электронного офиса, ориентированные на использование последних достижений в области интеграции новейших подходов к автоматизации работы специалистов и руководителей, создание для них наиболее благоприятных условий труда за счет полного автоматизированного набора управленческих процедур;

- информационные технологии экспертной поддержки решений, используемые для автоматизации труда специалистов - аналитиков, которые исследуют ситуации по сбыту продукции, услуг, финансовому положению предприятия, по финансово-кредитной организации.

3. По классам реализуемых технологических операций:

- текстовые процессоры для обработки информации;

- электронные таблицы для автоматизированной обработки данных;

- программные продукты для работы с графической информацией;
- базы и банки данных для обработки больших массивов информации;
- мультимедийные системы, используемые для вывода высококачественного звука и видеоизображения;

- гипертекстовые и другие системы.

4. По типу пользовательского интерфейса:

- пакетные автоматизированные информационные технологии, не позволяющие пользователю участвовать в процессе обработки информации в автоматическом режиме, так как организация обработки данных основана на выполнении программно-заданной последовательности;

- операций над заранее накопленными в системе и объединенными в пакет данными;

- диалоговые автоматизированные информационные системы, предоставляющие пользователю в реальном масштабе времени взаимодействовать с информационными ресурсами, хранящимися в системе;

- сетевые информационные системы, дающие пользователю средства доступа к территориально распределенным информационным и вычислительным ресурсам.

5. По способу построения сети: локальные, многоуровневые и распределенные информационные технологии.

Интерфейс сетевой автоматизированной информационной технологии предоставляет пользователю средства доступа к территориально распределенным информационным и вычислительным ресурсам благодаря развитым средствам связи, что делает их многофункциональными и широко используемыми.

В настоящее время наблюдается тенденция к объединению различных типов информационных технологий в единый компьютерно-технологический комплекс, который называется интегрированным.

При объединении различных типов информационных технологий в единый интегрированный комплекс используются средства коммуникации, которые обеспечивают технологические возможности автоматизации управленческой деятельности и являются основой для создания разно-образных сетевых вариантов информационной технологии.

6. По обслуживаемым предметным областям:

- информационные технологии бухгалтерского учета;

- банковской деятельности;

- налоговой деятельности;

- страховой деятельности и др.

1.1.2 Автоматизированные информационные системы (АИС), общие принципы их формирования и функционирования.

Понятие и определение автоматизированных информационных систем (АИС)

Автоматизированная информационная система (АИС) представляет собой совокупность информации, экономико-математических методов и моделей, технических, программных, технологических средств и специалистов, предназначенную для обработки информации и принятия управленческих решений.

Создание АИС способствует повышению эффективности производства экономического объекта и обеспечивает качество управления.

Наибольшая эффективность АИС достигается при оптимизации планов работы предприятий, фирм и отраслей, быстрой выработке оперативных решений, четком маневрировании материальными и финансовыми ресурсами и т.д. Поэтому процесс управления в условиях функционирования автоматизированных информационных систем основывается на экономико-организационных моделях, более или менее адекватно отражающих характерные структурно-динамические свойства объекта.

Адекватность модели означает, прежде всего, ее соответствие объекту в смысле идентичности поведения в условиях, имитирующих реальную ситуацию, поведение моделируемого объекта в части существенных для поставленной задачи характеристик и свойств. Безусловно, полного повторения объекта в модели быть не может, однако несущественными для анализа и принятия управленческих решений деталями можно пренебречь.

Модели имеют собственную классификацию, подразделяясь на вероятностные и детерминированные, функциональные и структурные. Эти особенности модели порождают разнообразие типов информационных систем.

Опыт создания АИС, внедрение в практику экономической работы оптимизационных методов, формализация ситуаций производственно-хозяйственных процессов, оснащение государственных и коммерческих структур современными вычислительными средствами коренным образом видоизменили технологию информационных процессов в управлении. Повсеместно создаются АИС управленческой деятельности.

Автоматизированные информационные системы разнообразны и могут быть классифицированы по ряду признаков (рисунок 3).



Рисунок 3 – Классификация автоматизированных информационных систем

По видам процессов управления автоматизированные информационные системы подразделяются на:

АИС управления технологическими процессами – это человеко-машинные системы, обеспечивающие управление технологическими устройствами, станками, автоматическими линиями.

АИС управления организационно-технологическими процессами представляют собой многоуровневые системы, сочетающие АИС управления технологическими процессами и АИС управления предприятиями.

АИС научных исследований обеспечивают высокое качество и эффективность межотраслевых расчетов и научных опытов. Методической базой таких систем служат экономико-математические методы, технической базой – самая разнообразная вычислительная техника и технические средства для проведения экспериментальных работ моделирования.

Как организационно-технологические системы, так и системы научных исследований могут включать в свой контур системы автоматизированного проектирования работ (САПР).

Обучающие АИС получают широкое распространение при подготовке специалистов в системе образования, при переподготовке и повышении квалификации работников разных отраслей.

В соответствии с третьим признаком классификации выделяют **отраслевые, территориальные и межотраслевые АИС**, которые одновременно являются системами организационного управления, но уже следующего – более высокого уровня иерархии.

Отраслевые АИС функционируют в сферах промышленного и

агропромышленного комплексов, в строительстве, на транспорте. Эти системы решают задачи информационного обслуживания аппарата управления соответствующих ведомств.

Территориальные АИС предназначены для управления административно-территориальными районами. Деятельность территориальных систем направлена на качественное выполнение управленческих функций в регионе, формирование отчетности, выдачу оперативных сведений местным государственным и хозяйственным органам.

Межотраслевые АИС являются специализированными системами функциональных органов управления национальной экономикой (банковских, финансовых, снабженческих, статистических и др.). Имея в своем составе мощные вычислительные комплексы, межотраслевые многоуровневые АИС обеспечивают разработку экономических и хозяйственных прогнозов, государственного бюджета, осуществляют контроль результатов и регулирование деятельности всех звеньев хозяйства, а также контроль наличия и распределения ресурсов.

Современное развитие информатизации в области экономической и управленческой деятельности требует единых подходов в решении организационных, технических и технологических проблем.

Основными факторами, определяющими результаты создания и функционирования АИС и процессов информатизации, являются:

- активное участие человека – специалиста – в системе автоматизации обработки информации и принятия управленческих решений;
- интерпретация информационной деятельности как одного из видов бизнеса;
- наличие научно обоснованной программно-технической, технологической платформы, реализуемой на конкретном экономическом объекте;
- создание и внедрение научных и прикладных разработок в области информатизации в соответствии с требованиями пользователей;
- формирование условий организационно-функционального взаимодействия и его математическое, модельное, системное и программное обеспечение;
- постановка и решение конкретных практических задач в области управления с учетом заданных критериев эффективности.

Эффективность АИС во многом определяется их качеством и доверием к ним пользователей. Качество изделий, процессов проектирования, производства и услуг является одной из узловых проблем, определяющей уровень жизни человека и состояние народного хозяйства, что полностью относится и к области информационных технологий.

Практически все АИС имеют в своем составе следующие компоненты:

- физическая компонента – материальная основа носителя информационной системы;
- информационная компонента – организованная определенным образом

система записей данных (информационная база), характеризующаяся определенным языком, на котором выполнены образующие ее записи;

➤ функциональная компонента – система процедур управления, обновления, поиска и завершающей обработки данных.

АИС и ее компоненты могут быть сосредоточены в одном месте, если взаимодействие между компонентами АИС (или между частями одного компонента) происходит посредством каналов связи, то такая АИС называется распределенной.

Аппаратные компоненты АИС имеют достаточно универсальный характер и относительно слабо зависят от функционального назначения конкретной информационной технологии. Хотя при их выборе всегда учитывается ряд технических характеристик, анализ и испытания этих компонент могут проводиться достаточно традиционными методами и средствами, разработанными в области сложного приборостроения.

Остальные компоненты АИС составляют их интеллектуальную часть, определяющую назначение, функции и качество решения задач в конкретной области человеческой деятельности. Эти компоненты могут отличаться принципиальной новизной, большим разнообразием характеристик, которые трудно формализуются и требуют глубокого исследования методов проверки их значений.

Архитектурная, техническая и программно-информационная совместимость различных АИС может быть обеспечена только путем стандартизации и сертификации программно-технических средств в соответствии с требованиями международных и государственных стандартов.

Любая реальная АИС действует в окружающей ее информационной среде, которую часто называют инфраструктурой.

Под **инфраструктурой в экономике** понимаются структуры, которые обеспечивают функционирование производственных систем, но непосредственно в технологических процессах производства продукции не участвуют. В их число входят: дороги, линии электропередач, системы снабжения ресурсами и т.д.

Классификация АИС по признаку их применения:

автоматизированная система управления (АСУ) – организационно-техническая система, созданная с применением автоматизированных информационных технологий для повышения эффективности процессов управления различными объектами;

автоматизированная система научных исследований (АСНИ) – автоматизированная информационная система, предназначенная для информационно – аналитического обеспечения научно-исследовательских работ;

экспертная система – автоматизированная информационная система, которая использует экспертные знания для обеспечения высокоэффективного решения задач в узкой предметной области;

автоматизированная система контроля измерений (АСКИ) –

автоматизированная информационная система, предназначенная для сбора, анализа и хранения показателей, которые считываются с контрольно-измерительных приборов;

система автоматизированного проектирования (САПР) – организационно-техническая система, состоящая из программно-технического комплекса автоматизации проектирования, пользователями которого являются сотрудники подразделений проектной организации;

автоматизированная система обучения – автоматизированная информационная система, которая включает в себя преподавателя, студентов, комплекс учебно-методических и дидактических материалов, автоматизированную систему обработки данных и предназначена для поддержки процесса обучения с целью повышения его эффективности;

автоматизированная справочная система – справочное руководство, содержание которого создается, хранится и доводится до пользователя с использованием автоматизированных информационных технологий;

автоматизированная библиотечная система – автоматизированная информационная система, обеспечивающая доступ к данным библиотечных каталогов и фондов, а также сбор, обработку и хранение соответствующей информации;

автоматизированная система перевода – автоматизированная система, предназначенная для перевода текстов с одного языка на другой, составной частью такой системы является автоматизированный словарь;

автоматизированная информационная юридическая система – автоматизированная информационная система в предметной области юриспруденции;

автоматизированные системы военного назначения – АИС, предназначенные для управления боевыми действиями, военными объектами, системами ПВО и т.д.

Тема 1.2. Системы управления базами данных. Табличный процессор

Проблемы накопления, хранения и использования информационных ресурсов резко возрастают при увеличении организации и усложнении организационной структуры.

Чем больше накапливается информации, тем сложнее становится хранить ее на бумажных носителях или запоминать. Бумажные документы имеют ограниченный доступ, и их трудно изменять.

Поэтому предприятия и организации сейчас переходят к использованию интегрированных информационных ресурсов, чтобы все сотрудники могли использовать накопленную информацию, вносить при необходимости изменения.

Информационные Базы и Банки данных, их особенности

Ведущим направлением в организации внутримашинного информационного обеспечения является технология Баз и Банков данных.

База данных - это специальным образом организованное хранилище информационных ресурсов в виде интегрированной совокупности файлов, обеспечивающее удобное взаимодействие между ними и быстрый доступ к данным.

База данных представляет собой управляемую совокупность данных, являющихся исходной информацией для решения задач системы управления и принятия управляющих решений, может включать информацию для всех задач или групп задач.

Система управления базой данных (СУБД) представляет собой совокупность языковых и программных средств, обеспечивающих формирование и введение массивов данных. Обработка и выдача необходимой информации для коллектива пользователей или задач управления реализуется посредством программ управления информационной базой.

Банк данных - это автоматизированная система, представляющая совокупность информационных, программных, технических средств и персонала, обеспечивающих хранение, накопление, обновление, поиск и выдачу данных.

Организационная структура Банка данных включает:

- базу данных;
- систему управления базой данных;
- архив и система управления архивом;
- языковые средства (языки программирования, языки запросов и ответов, языки описания данных);
- методические средства (инструкции и рекомендации по созданию и функционированию Банков данных);
- технические средства, удовлетворяющие определенным требованиям;
- обслуживающий персонал, включая программистов, инженеров по техническому обслуживанию, администратора.

Обслуживающий персонал должен решать следующие задачи:

- контроль за работой Банка данных;

- обеспечение совместимости и взаимодействия всех составляющих Банка Данных;
- управление функционированием Банка данных;
- контроль за качеством информации;
- удовлетворение информационных потребностей пользователей.

Администратор с помощью специальных служебных программ управляет данными и персоналом, обслуживающим Банк данных; осуществляет защиту данных от разрушения, от несанкционированного и некомпетентного доступа, выполняет функции обеспечения надежной и эффективной работы Базы данных.

Банк данных и База данных, расположенные на одном компьютере, называются локальными. Они рассчитаны на работу одного или нескольких пользователей при возможности согласования их деятельности администратором.

Локальные системы Баз и Банков данных используются для организации более простого и дешевого способа обслуживания пользователей при работе с небольшими объемами информации.

Быстрое развитие информационных потребностей прикладных систем требует разнообразных подходов к созданию сложных и простых баз данных различной сложности.

Автоматизацию работы базы данных обеспечивает СУБД, которая манипулирует с конкретной моделью организации данных на носителе. При построении логической модели данных выбирается один из трех подходов моделирования: *иерархический, сетевой, реляционный*.

Иерархическая модель имеет структуру в виде дерева и выражает вертикальные связи подчинения нижнего уровня высшему. Это облегчает доступ к необходимой информации, но только при условии, что все запросы имеют древовидную структуру.

Организация данных в СУБД иерархического типа определяется в терминах: элемент, агрегат, запись (группа), групповое отношение, база данных.

Атрибут (элемент данных) - наименьшая единица структуры данных. Обычно каждому элементу при описании базы данных присваивается уникальное имя. По этому имени к нему обращаются при обработке. Элемент данных также часто называют полем.

Запись - именованная совокупность атрибутов. Использование записей позволяет за одно обращение к базе получить некоторую логически связанную совокупность данных. Именно записи изменяются, добавляются и удаляются. Тип записи определяется составом ее атрибутов. Экземпляр записи - конкретная запись с конкретным значением элементов

Групповое отношение - иерархическое отношение между записями двух типов. Родительская запись (владелец группового отношения) называется исходной записью, а дочерние записи (члены группового отношения) - подчиненными. Иерархическая база данных может хранить только такие древовидные структуры.

Корневая запись каждого дерева обязательно должна содержать ключ с уникальным значением. Ключи некорневых записей должны иметь уникальное

значение только в рамках группового отношения. Каждая запись идентифицируется полным сцепленным ключом, под которым понимается совокупность ключей всех записей от корневой по иерархическому пути.

При графическом изображении групповые отношения изображают дугами ориентированного графа, а типы записей - вершинами (диаграмма Бахмана).

Для групповых отношений в иерархической модели обеспечивается автоматический режим включения и фиксированное членство. Это означает, что для запоминания любой некорневой записи в БД должна существовать ее родительская запись (подробнее о режимах включения и исключения записей сказано в параграфе о сетевой модели). При удалении родительской записи автоматически удаляются все подчиненные.

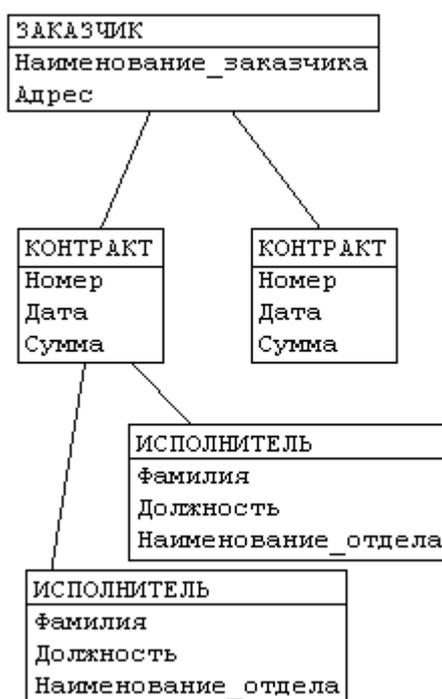


Рисунок 4. Иерархическая модель БД

Сетевая модель является более сложной и отличается от иерархической модели наличием горизонтальных связей. Направления этих связей не являются однозначными, что усложняет модель и СУБД.

Сетевая модель данных определяется в тех же терминах, что и иерархическая. Она состоит из множества записей, которые могут быть владельцами или членами групповых отношений. Связь между записью-владельцем и записью-членом также имеет вид 1:N.

Основное различие этих моделей состоит в том, что в сетевой модели запись может быть членом более чем одного группового отношения. Согласно этой модели каждое групповое отношение именуется и проводится различие между его типом и экземпляром.

Тип группового отношения задается его именем и определяет свойства общие для всех экземпляров данного типа. Экземпляр группового отношения

представляется записью-владельцем и множеством (возможно пустым) подчиненных записей.

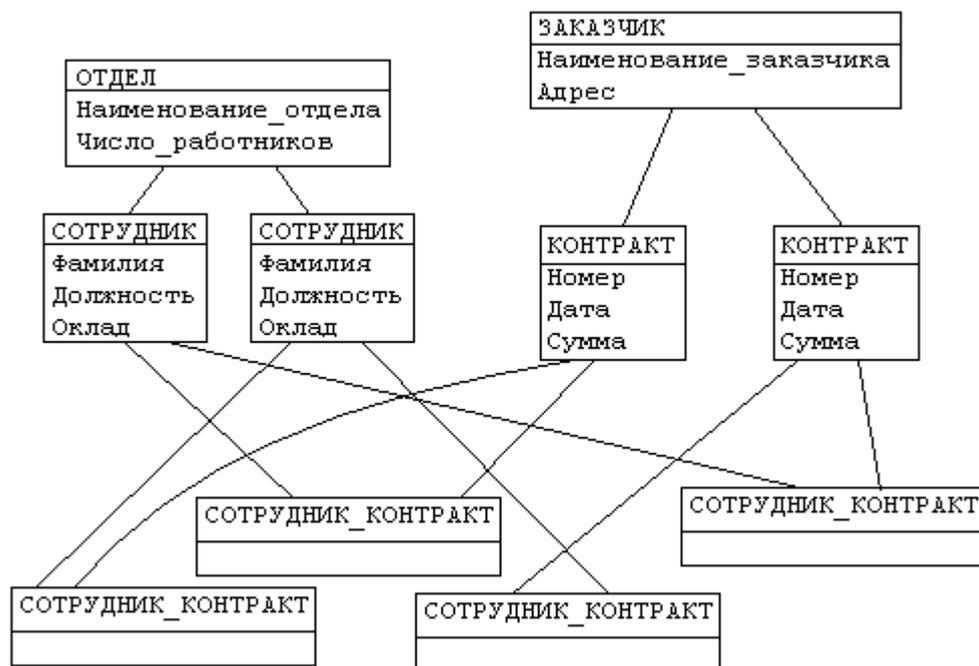


Рисунок 5. Сетевая модель БД

Каждый экземпляр группового отношения характеризуется следующими признаками:

способ упорядочения подчиненных записей:

- произвольный,
- хронологический /очередь/,
- обратный хронологический /стек/,
- сортированный.

Если запись объявлена подчиненной в нескольких групповых отношениях, то в каждом из них может быть назначен свой способ упорядочивания.

режим включения подчиненных записей:

- автоматический - невозможно занести в БД запись без того, чтобы она была сразу же закреплена за неким владельцем;
- ручной - позволяет запомнить в БД подчиненную запись и не включать ее немедленно в экземпляр группового отношения. Эта операция позже иницируется пользователем).

Реляционная модель представляется в виде совокупности таблиц, над которыми выполняются операции, формулируемые в терминах реляционной алгебры. Достоинством модели является сравнительная простота инструментальных средств ее поддержки, недостатком – жесткость структуры данных и зависимость скорости работы от размера базы данных. К настоящему времени наибольшее распространение получили реляционные модели.

	целое	строка		целое	Типы данных	
	номер	Имя	должность	деньги	Домены	
Отношение	Табельный номер	Имя	Должность	Оклад	Премия	Атрибуты
	2934	Иванов	инженер	112	40	Кортежи
	2935	Петров	вед. инженер	144	50	
2936	Сидоров	бухгалтер	92	35		
						Ключ

Рисунок 6. Основные компоненты реляционного отношения

В них все компоненты связаны между собой определенными отношениями. Каждый тип модели имеет свои достоинства и недостатки. Одним из основных достоинств реляционной модели является простота понимания ее структуры.

Моделирование базы данных ведется поэтапно, при этом выделяется несколько уровней абстракции, каждому из которых соответствует свой вариант модели. Необходимость выделения нескольких уровней абстракции определяется сложностью процесса отображения предметной области в базе данных. Привязку логической модели к программным и техническим средствам называют физической моделью базы данных. Она и дает конечное материализованное воплощение процессов создания базы данных.

После выбора окончательного варианта логической модели определяется вся совокупность показателей и реквизитов, необходимых и достаточных для решения обозначенного круга задач, формируются файлы, в которых выделяется ключевое поле (реквизит) для взаимодействия с другими файлами. Далее устанавливается тип данных и разрядность каждого поля, количество записей в файлах и другие характеристики.

Технология создания баз данных с помощью типовых инструментальных средств, рассчитанных на массового пользователя-непрограммиста, предоставляется СУБД Microsoft Access.

Несмотря на ориентированность на конечного пользователя, в Access присутствует язык программирования, имеется возможность интеграции с другими программными средствами Microsoft Office.

Access – это популярная настольная система управления базой данных, рассчитанная на одного пользователя. В то же время на небольшом предприятии (при объеме данных до 1 Гбайта) с количеством компьютеров не более 10

ресурсов Access вполне может хватить для обслуживания всего делопроизводства вместе со средствами Microsoft Office.

Все пользователи могут обращаться к одной базе данных, установленной на одном компьютере, который может не быть сервером.

Проблемы сохранности и доступа к данным решаются с помощью использования средств защиты, которые предоставляет Access. Главными особенностями Access среди других технологий создания баз данных является направленность на конечного пользователя (непрограммиста), сохранение общего подхода, принятого в построении всех продуктов Microsoft для Windows, массовость использования.

В Access для работы с данными используются процессор баз данных, средства быстрого построения интерфейса (Конструктор форм и отчетов), объекты доступа и манипулирования данными (таблицы, формы, запросы, отчеты, макрокоманды, макросы, модули). Автоматизация типовых рутинных операций выполняется с помощью готовых визуальных средств или макрокоманд, объединяемых в макросы. Таким образом, пользователи Access могут обратиться к созданию процедур и функций для работы с данными. При этом, если недостает возможностей визуальных готовых средств, обращаются к макрокомандам, а если и их возможностей недостаточно, можно использовать язык программирования. Он позволяет создавать свои массивы, типы данных, функции, приложения. Имеется возможность целиком создать базу данных с помощью программирования, когда в этом появляется необходимость.

Создание новой базы данных начинается с запуска Access и появления диалогового окна. Выбор опции Запуск мастера приводит в окно Создание. Далее для создания базы можно использовать шаблоны. Чтобы обратиться к списку шаблонов, необходимо перейти на вкладку Базы данных. Создаются базы данных выбором из определенного списка. При этом возможен выбор таблиц, а в таблицах – нужных полей. После этого пользователь получает базу данных с таблицами, формами ввода и вывода.

В таблице 1 приведен список мастеров (программных модулей), имеющихся в Access. Дополнительно к перечисленным возможностям все созданные формы можно редактировать с помощью вспомогательных диалоговых окон. При первом знакомстве с Access такой способ создания баз данных весьма эффективен.

Таблица 1

Наименование	Назначение
<i>Мастер баз данных</i>	Создает базы данных из определенного списка, возможен выбор необходимых таблиц и полей, создает формы и отчеты
<i>Мастер таблиц</i>	Создает таблицы из списка уже готовых, которые можно изменить. Интересен только на начальном этапе использования таблиц, хотя определенный круг задач можно решить, применяя только таблицы, предоставляемые мастером
<i>Мастер простых форм</i>	Создает простую форму, в которую выводятся выбранные пользователем поля из таблицы или запросы
<i>Мастер форм с диаграммой</i>	Создает форму с диаграммой, отражающей данные дня полей из таблиц и запросов, которые служат источником данных дня форм
<i>Мастер форм со сводной таблицей Microsoft Excel</i>	Создает форму, в которую включен объект «страница Excel» со сводной таблицей
<i>Мастер построения кнопок</i>	Создает кнопки в форме или отчете с выбранными вами свойствами и функциональностью
<i>Мастер построения групп</i>	Создает группу переключателей, которая может содержать множество кнопок, флажков, выключателей
<i>Мастер построения списков</i>	Создает списки на основе полей из таблиц и запросов, SQL-выражений или предопределенного набора значений
<i>Мастер построения комбинированных списков</i>	Создает комбинированные списки на основе полей из таблиц и запросов, SQL-выражений или заранее предопределенного набора значений
<i>Мастер построения подчиненных форм</i>	Создает подчиненную форму, которая может служить аналогом объектов Grid или Browse в других системах управления данными
<i>Мастер создания отчета</i>	Создает отчет, в который выводятся выбранные пользователем поля из таблицы или запрос, с возможностями установки группировки и сортировки
<i>Мастер создания наклеек</i>	Позволяет создавать наклейки как стандартные, так и иных размеров
<i>Мастер создания отчетов с диаграммой</i>	Позволяет выводить на печать диаграммы, внешний вид которых зависит от данных в таблице или запросе, являющихся источником данных для отчета

Технология ввода данных в базу допускает использование таблицы и формы, через которые обеспечивается работа только с одной строкой таблицы. Ввод с помощью формы позволяет располагать поля в нужном порядке, удобном для пользователя. Создание форм может выполнять пользователь сам или с помощью Мастера. Этапы создания формы включают выбор полей, внешнего вида, стиля и названия формы.

Работа с базой данных начинается с создания таблиц. Обращение к режиму Создать предоставляет возможность выбора одного из пяти вариантов технологии создания таблицы (табл.2).

Способ создания	Описание
<i>Режим создания</i>	Пользователю предоставляется таблица с тридцатью полями, куда не обходимо ввести данные. После ее сохранения Access решает, какой тип данных присвоить каждому полю. Как недостаток этого способа следует отметить невозможность создать таблицу с полями примечаний
<i>Конструктор таблиц</i>	После выбора этой операции открывается Конструктор таблиц, в котором пользователю необходимо самостоятельно создать поля, выбрать типы данных для полей, размеры полей и, если это необходимо, устанавливать свойства полей
<i>Мастер таблиц</i>	Из определенного набора таблиц пользователь может создать таблицу по своему вкусу. Возможно, что некоторые таблицы целиком подойдут для данного приложения, следует их использовать, так как все средства хороши для того, чтобы побыстрее завершить проект
<i>Импорт таблиц</i>	Позволяет импортировать данные из таблиц других приложений в базу данных. Новые таблицы теряют непосредственную связь с другими приложениями. В появившемся диалоговом окне необходимо выбрать тип файла и имя импортируемого файла. Тип файла ODBC позволяет импортировать данные практически любого формата
<i>Связь с таблицами</i>	Очень похоже на предыдущий пункт, но при этом таблица остается в своем формате, т е может использоваться несколькими приложениями

Пользователь непосредственно участвует в формировании запросов, не прибегая к услугам программиста.

Пользователь может направлять запросы в базу для добавления, удаления, обновления, создания таблиц. Запросы можно составить и программным путем. Одна из сильных сторон технологии Access – фильтры, которые позволяют выбирать информацию с помощью запросов или установкой критериев. Создание параметрических запросов дает возможность пользователю вводить значения для отбора данных.

Наряду с формами для каждой таблицы могут быть созданы отчеты с помощью меню клавиатуры или программным путем, что более трудоемко.

Для каждой таблицы можно создать Автоотчет с выводом данных в столбец. При создании отчета с выбором полей, но без вывода всех имеющихся в таблице или запросе данных, Access позволяет обратиться к Мастеру отчетов. Мастер отчетов помимо выбора полей группирует данные по какому-либо полю, устанавливает интервал группировки, порядок сортировки, диаграммы, макет отчета и его стиль. Для построения еще более сложных отчетов используется Конструктор отчетов.

Программное создание отчетов используется для построения собственных мастеров.

Технология выполнения разнообразных действий и функций с данными базы в среде Access осуществляется макрокомандами, которые объединяются в макросы. Задаваемые параметры придают этим действиям гибкость, которой

иначе можно добиться только путем кропотливого программирования. Хотя сами макросы упрощают работу, их создание требует от пользователя затрат труда и времени. В Access имеется около пятидесяти макрокоманд.

Технологии создания баз данных для персональных компьютеров ориентированы на решение несложных задач с ограниченным объемом информации.

Табличный процессор MS Excel

Основная идея табличного процессора состоит в представлении данных в виде таблицы. Данные являются основой решения любой экономической задачи. С использованием таблицы можно представить многие доступные виды данных, поэтому, рассматривая табличный процессор, можно говорить о нем как о программном средстве для решения самого широкого круга задач.

Компоненты определяют классы задач, решаемые с использованием Excel:

- представление данных в виде таблиц;
- работа с данными в виде списка;
- графическое представление данных;
- автоматизация работ при построении таблиц;
- разработка приложений с использованием средств построения таблиц;
- разработка законченных приложений.

Первой задачей при изучении MS Excel является освоение среды. Окно приложения во многом похоже на структуру окна Word и содержит пять областей: окно книги, строку меню, две или более панелей инструментов, строку формул и строку состояния. Все вместе эти пять областей называются рабочей областью MS Excel.

Основы работы с MS Excel включают:

- операции с рабочей книгой: открытие, создание новой, сохранение и поиск рабочей книги. Это файловые операции;
- настройку Excel. По умолчанию используются параметры, которые активны непосредственно после установки Excel. Однако все установки параметров по умолчанию можно изменить. Необходимо всегда перед работой просматривать все вкладки и представленные на них установки. Этим самым устанавливается контроль над своей рабочей областью;
- компоновку рабочей книги листами. Имена листов отображаются на ярлычках в нижней части окна книги. Для перехода с одного листа на другой следует указать соответствующий ярлычок. Название активного листа выделено жирным шрифтом. С помощью ярлычков можно создавать, активизировать, именовать, перемещать или копировать необходимый для работы лист рабочей книги;
- работу с данными рабочего листа: перемещение по листу, выделение, ввод данных, форматирование данных рабочего листа;
- ввод формул и использование их при решении различных задач.

Рабочая книга - документ Excel

Документ Excel называется рабочей книгой. Каждая книга содержит листы, которые могут иметь различный тип (таблицы, диаграммы и др.).

По умолчанию рабочая книга содержит 3 рабочих листа и имеет имя **Книга 1**.

Рабочий лист, ячейка

Рабочий лист - самый популярный тип листов рабочей книги Excel. Рабочий лист также называют электронной таблицей, так как он разграфлен на: 256 столбцов (A,B,C,...Z,AA,AB,...IV) и 65536 строки (1 ...65536).

Пересечение строк и столбцов образуют **ячейки**.

Каждая ячейка рабочей книги имеет свой уникальный адрес.

Адрес ячейки = буква столбца + номер строки.

Например: C4, AB135. Ячейка, обрамленная темной жирной линией - рамкой выделения - называется **активной** или **текущей**.

Перемещение по рабочему листу.

Перемещение по рабочему листу — это указание другой активной ячейки. Для перехода в любую видимую ячейку с помощью мыши необходимо установить указатель мыши на нужную ячейку и щелкнуть левой кнопкой.

Для перемещения с помощью клавиатуры используются следующие клавиши:

Клавиши	Перемещение
→ или Tab	одну ячейку вправо
←	на одну ячейку влево
↓ или Enter	на одну ячейку вниз
↑	на одну ячейку вверх
Ctrl+ стрелки ←↓↑→	к началу или концу <u>заполненных</u> ячеек в направлении, указанном стрелкой

При работе с большими рабочими листами удобно оставлять неподвижными название столбцов и (или) строк. Чтобы закрепить строки и столбцы, надо:

- выделить ячейку, расположенную ниже строки и правее столбца, которые необходимо закрепить
- выбрать команду **Окно/Закрепить области**. Для отмены закрепления следует выбрать **Окно/Снять закрепление областей**

Работа с листами

Рабочая книга, по умолчанию, содержит 3 рабочих листа. Пользователь может изменять количество листов в рабочей книге (минимум - 1, максимум - неограничен).

Для выполнения операций с листами (удаление, переименование) удобно использовать контекстное меню ярлычков листа.

Некоторые команды удобнее выполнить без вызова контекстного меню:

- Переименовать - двойной щелчок на ярлычке позволяет редактировать его имя

- Переместить (в пределах одной книги) - надо перетянуть ярлычок в новое место

Для выполнения операции сразу с несколькими листами, выделите их. Для выделения:

- смежных листов: щелкните на ярлычке первого листа и, прижав клавишу SHIFT, щелкните на последнем листе

- несмежных листов: щелкните на ярлычке первого листа и, прижав клавишу CTRL, щелкните по каждому выделяемому листу

Кнопки прокрутки листов

Если рабочая книга содержит большое количество листов, некоторые ярлычки листов могут быть не видны, причем они могут «скрываться» как за полосой прокрутки, так и за кнопками прокрутки листов.

Для доступа к «спрятанным» ярлычкам используются кнопки прокрутки листов. **Во время прокрутки листов текущий лист не меняется.**

Ввод информации в ячейку

Ячейка, в которую вводится информация, должна быть активна. Ячейка может содержать:

1. текст
2. число
3. формулу

Информация, вводимая в ячейку, отображается в строке формул и непосредственно в ячейке.

Для ввода данных в ячейку следует:

- выделить ячейку
- ввести данные с клавиатуры
- подтвердить ввод

Для подтверждения ввода используются клавиши ENTER (активизируется ячейка на строку ниже) или клавиша TAB (активизируется ячейка справа).

Если в процессе ввода данных в ячейку пользователь решил отказаться от ввода, надо нажать клавишу ESC, чтобы отменить ввод.

Кнопки в строке формул дублируют действия клавиатуры:

Редактирование данных в ячейке

Ячейка, содержимое которой надо отредактировать, должна быть активной. Войти в режим редактирования можно одним из трех способов:

- Нажать клавишу F2.
- Щелкнуть мышью в строке формул на редактируемых данных.
- Двойной щелчок мыши непосредственно в редактируемой ячейке.

Ввод текста

Текст по умолчанию выравнивается по левому краю ячейки.

При вводе текста, превышающего ширину столбца, текст будет виден в ячейках справа, но только в том случае, если они пусты, иначе будет видима только часть текста, равная ширине столбца.

Текстовое значение может состоять из любого набора символов, например, Иванов, 1 декада, №10 и т.д. При вводе текста можно принудительно перейти к следующей строке текста внутри ячейки - **ALT+ENTER**.

Максимальная длина текстового значения в ячейке - 32767 символов, при этом в строке формул отображаются все символы, а в самой ячейке только первые 1024.

Если несколько первых символов, вводимых в ячейку совпадают с символами записи, ранее введенной в этот столбец, недостающая часть набора будет введена **автоматически**.

Для подтверждения предлагаемого варианта, нажмите клавишу ENTER. Если предложенное заполнение Вас не устраивает, продолжите ввод самостоятельно. Автовод производится только для тех данных, которые содержат текст или текст в сочетании с числами.

Ввод числа

Число по умолчанию выравнивается по правому краю ячейки.

Числовые значения содержат цифры от 0 до 9, а также могут содержать следующие символы: + -(,)/\$ % .E e и символы валют.

При наличии других символов значение будет интерпретироваться как текст. Если для ввода числового значения не хватает ширины столбца, MS Excel увеличит ширину столбца. Если программа не может увеличить ширину столбца, то введенное число отображается в экспоненциальной форме (3E+08) или в виде знаков решетки (# # # # #). Excel поддерживает точность представления числа с десятичными знаками до 15 разрядов.

Выделение диапазона

Если требуется выполнить одни и те же действия с несколькими ячейками, столбцами или строками, их следует выделить. Диапазон ячеек обозначается адресами двух ячеек -левой верхней и правой нижней, разделенных двоеточием. Например, A4:D7. Удобно использовать один из двух вариантов выделения интервала ячеек:

Вариант 1

- Разместить указатель мыши в любом углу выделяемого блока
- Прижать левую кнопку и протянуть мышь к противоположному углу выделяемого блока
- Отпустить кнопку мыши.

Вариант 2

- Активизировать ячейку в любом углу выделяемого блока
- Прижать клавишу SHIFT
- "Раздвинуть" рамку выделения клавишами управления курсором

Выделение строк (столбцов): разместить указатель мыши на заголовке первой выделяемой строки (столбца), прижать левую кнопку и протянуть к последнему заголовку в выделяемой группе.

Можно выделять несколько несвязанных диапазонов, выделяя каждый следующий диапазон, удерживая прижатой клавишу CTRL.

Ширина столбца, высота строки

При форматировании электронной таблицы часто приходится изменять высоту строк и ширину столбцов. Все ячейки столбца имеют одинаковую ширину, все ячейки строки — одинаковую высоту.

Ширина столбца измеряется в символах и может варьировать от 0 до 255. Значение ширины столбца равно количеству символов стандартного шрифта, которые поместятся в ячейке. При ширине столбца равном 0, столбец будет скрыт.

Выделенные столбцы можно скрыть с помощью команды **Столбец/Скрыть** меню **Формат**. Ширина задается одним из следующих способов:

используя меню **Формат**: выделить нужный столбец (диапазон столбцов)

выбрать **Формат/Столбец**, задать необходимые параметры:

Ширина - указать ширину

Автоподбор ширины - подогнать ширину столбца так, чтобы наиболее длинное значение ячейки в столбце полностью отображалось в рамках ячейки используя мышь:

Формулы Excel

Формула - это последовательность числовых значений, адресов ячеек, имен, функций и стандартных арифметических операций, позволяющая получить новое значение. Операции, входящие в формуле, выполняются слева направо и обозначаются операторами.

В Excel существуют 4 вида операторов: арифметические, текстовые операторы сравнения и операторы ссылок.



Формула всегда должна начинаться со знака равно, иначе значение будет воспринято как текст.

Формула также может включать следующие элементы: функции, ссылки, операторы и константы.

Раздел 2. Информационные ресурсы в профессиональной деятельности

Тема 2.1. Сети передачи данных на железнодорожном транспорте

2.2.1 Современные системы телекоммуникации и способы передачи данных по ним.

Сети передачи данных линейных предприятий, дорожного и межрегионального уровня.

Территориальная сеть связи (ТКС) – это географически распределенная сеть передачи данных (СПД), обеспечивающая оперативный и надежный обмен информацией между абонентами сети.

Общепринятое название обменной информации - сообщение. Главные показатели эффективности ТКС - верность и время доставки информации.

Они зависят от пропускной способности каналов связи, числа и способов соединения каналов связи между абонентами, протоколов информационного обмена, и ряда других факторов.

В ТКС используются телефонные, телеграфные, телевизионные, спутниковые сети связи. В качестве линий связи применяются кабельные линии связи (от простейших телефонных до специальных коаксиальных и волоконно-оптических), радиорелейные линии связи, и радиолинии.

Среди кабельных линий связи наилучшие показатели имеют световоды.

Они имеют высокую пропускную способность передачи данных (сотни мегабит в секунду), и нечувствительны к внешним электромагнитным полям при отсутствии собственных электромагнитных излучений.

Линия связи (line) в общем случае состоит из физической среды, по которой передаются электрические информационные сигналы, и аппаратуры передачи данных. Синонимом термина линия связи является термин канал связи (channel).

Развитие сетей передачи данных на ж.-д. транспорте прежде всего обусловлено разработкой автоматизированной системы оперативного управления грузовыми перевозками (АСОУП) и автоматизированной системы продажи билетов и учета мест в поездах, а также общего управления пассажирскими перевозками («Экспресс»).

Различие в требованиях к этим системам, этапности их разработки, методах проектирования и внедрения привели к необходимости создания на ж.-д. транспорте двух относительно независимых сетей передачи данных (СПД): СПД в системе управления грузовыми перевозками и СПД системы «Экспресс».

Одно из основных отличий в требованиях к этим сетям заключается в том, что СПД системы «Экспресс» должна обеспечивать диалоговое взаимодействие абонента (терминала кассира) с системой обработки в жестко регламентированные сроки (время реакции 3-5 с). СПД грузовыми перевозками главным образом обеспечивает обмен сообщениями между абонентами и системой обработки в менее жестком по времени режиме (десятки секунд и

минут) и передачу сообщений и файлов при межмашинном обмене.

Вместе с тем автономия рассматриваемых сетей не является абсолютной, так как обе сети, например, при обмене информацией на межрегиональном уровне (ГВЦ МПС – ИВЦ, ИВЦ – ИВЦ соседних дорог) могут использовать каналы первичной сети связи, организованные в одних и тех же аналоговых или цифровых форматах передачи.

Исходя из структуры управления ж.-д. транспортом СПД грузовыми перевозками имеет трехуровневую структуру:

уровень линейных предприятий, дорожный (региональный) уровень, сетевой (межрегиональный).

Существующая СПД системы «Экспресс-2» имеет двухуровневую структуру: региональная терминальная сеть; межрегиональная магистральная сеть коммутации сообщений.

СПД линейных предприятий

СПД линейных предприятий (СПД-ЛП) предназначена для автоматизированного съема, централизованного сбора, обработки, передачи и распределения по потребителям оперативной, в том числе диагностической, информации в реальном масштабе времени.

По сети передаются данные о состоянии линейных технологических объектов, технических средств и систем автоматики, связи, энергетики; устройств контроля состояния подвижного состава на ходу поезда (ПОНАБ, ДИСК). Пользователями этой единой для всех служб сети являются работники службы движения (дежурные по станции, поездные диспетчеры, дежурные по отделению и т.д.), работники хозяйств энергоснабжения, сигнализации и связи и др.

СПД-ЛП строится на базе концентраторов информации (КИ) и линейных контроллеров (ЛК), подключаемых к концентраторам. В свою очередь к ЛК подключаются оконечные устройства контролируемых объектов. По своим техническим характеристикам СПД-ЛП относится к классу распределенных сетей с коммутацией пакетов и использованием для передачи информации выделенных телефонных каналов связи и линий оптической и радиосвязи.

Централизованный сбор, накопление и хранение первичной информации производится на общем сервере СПД-ЛП, включенном в локальную вычислительную сеть (ЛВС) центра сбора информации. В эту же ЛВС включаются АРМ пользователей СПД-ЛП (диспетчеры, дежурные и другие работники служб), которые получают необходимую им информацию из сервера СПД-ЛП.

СПД дорожного уровня. СПД дорожного уровня обеспечивают в пределах железной дороги (региона) обмен информацией между абонентами и системами обработки данных, решающими прикладные задачи управления перевозками и другими видами деятельности на ж.-д. транспорте. Основной системой, требующей непрерывного обмена информацией и создающей интенсивные информационные потоки, которые должна передавать СПД дороги, является АСУ перевозками (АСУП).

Для обеспечения функционирования АСУП необходимо связать большие системы обработки данных (мейн-фреймы) в ИВЦ дороги с многочисленными АРМ, поставляющими оперативные данные о движении, дислокации и изменении состояния поездов, вагонов и грузов. СПД дорожного уровня может производить обмен информацией с СПД-ЛП, а также с локальными вычислительными сетями Управления дороги, отделений дороги, ЦФТО и т. д.

Для обмена информацией и создающей интенсивные информационные потоки, которые должна передавать СПД дороги, является АСУ перевозками (АСУП). Для обеспечения функционирования АСУП необходимо связать большие системы обработки данных (мейн-фреймы) в ИВЦ дороги с многочисленными АРМ, поставляющими оперативные данные о движении, дислокации и изменении состояния поездов, вагонов и грузов. СПД дорожного уровня может производить обмен информацией с СПД-ЛП, а также с локальными вычислительными сетями Управления дороги, отделений дороги, ЦФТО и т. д.

АСУ сортировочной станции (АСУСС) и АСУ грузовой станции (АСУГС) также обмениваются информацией с ИВЦ дороги по выделенным телефонным каналам.

Отдельную группу абонентов СПД дорожного уровня представляют комплексные системы АРМ (КСАРМ) на станциях. В КСАРМ объединяются группы абонентов, использующих в своей работе общий сервер, функционально ориентированный на решение определенного круга задач управления перевозками. Обычно сервер КСАРМ выполняет также функции КИ, что позволяет абонентам КСАРМ производить обмен информацией с ИВЦ дороги (системой АСОУП и другими системами).

Скорость передачи данных в СПД дорожного уровня зависит от качества выделяемых телефонных каналов связи и типов используемых модемов и составляет от 1200 бит/с (модем V.23) до 28,8 кбит/с (модем V.34). Телефонные каналы для передачи данных организуются из первичной сети с аналоговыми или цифровыми системами передачи. Более высокую скорость передачи обеспечивают волоконно-оптические линии связи.

СПД сетевого уровня. СПД сетевого уровня осуществляет межрегиональный обмен информацией между ГВЦ МПС и ИВЦ железных дорог, а также между ИВЦ соседних дорог. Сеть построена на базе выделенных телефонных каналов связи.

Обмен информацией между ГВЦ и ИВЦ дорог осуществляется по каналам связи 2 типов: каналы с протоколами BSC (BSC-каналы) и с протоколом IP (IP-каналы).

BSC-каналы организованы между ГВЦ и ИВЦ дорог, по ним передается информация, необходимая для функционирования всех прикладных задач и систем АСУЖТ. IP-каналы организованы между маршрутизаторами ГВЦ МПС и ИВЦ дорог и предназначены для обмена информацией между локальными сетями автоматизированной комплексной системы фирменного транспортного обслуживания (АКС ФТО), реализации электронной почты и общего обмена между серверами различных приложений дорожно-сетевого уровня.

Скорость передачи данных в IP-каналах аналоговых систем передачи в

зависимости от качества каналов и используемых модемов составляет от 9,6 до 28,8 кбит/с. В спутниковых IP-каналах связи скорость передачи составляет 64 кбит/с. В IP-каналах цифровых систем передачи, работающих по волоконно-оптическим линиям связи скорость передачи достигает 2,048 Мбит/с.

В СПД сетевого (межрегионального) уровня реализуется межмашинный обмен информацией между ИВЦ соседних дорог. По выделенным телефонным каналам передаются данные о составе поездов (телеграмма-натурные листы поездов), переходящих с одной дороги на другую, а также другие сообщения, обеспечивающие ведение поездных и вагонных моделей на уровне дороги.

СПД системы «Экспресс-2». СПД системы «Экспресс-2» состоит из региональных терминальных сетей и межрегиональной магистральной сети коммутации сообщений. В каждом регионе, где установлена система «Экспресс-2» (практически все ИВЦ дорог РФ), создается терминальная сеть передачи данных, обеспечивающая обмен информацией между терминалами пунктов продажи билетов и вычислительным комплексом системы «Экспресс-2» в режиме «запрос-ответ».

Все терминалы подключены к коммутатору каналов, который через модем и выделенный телефонный канал или физическую линию организует канал передачи данных между терминалом и вычислительным комплексом (ВК) системы «Экспресс-2». ВК через коммутатор проводит циклический опрос терминалов и при готовности какого-либо из них к передаче осуществляет выборку информации из этого терминала.

После обработки выбранной информации в ВК ответ передается на данный терминал. При этом канал передачи данных между терминалами и ВК устанавливается на все время передачи запроса от терминала в ВК и выдачи ответа в обратном направлении.

Межрегиональная СПД с коммутацией сообщений «Экспресс-2» основана на соединении региональных ВК между собой телефонными каналами. Топология сети предусматривает связь не менее, чем с двумя другими региональными системами, чтобы обеспечить возможность передачи сообщений по обходным путям при отказе основных каналов связи. «Экспресс-2» обеспечивает:

взаимодействие региональных систем «Экспресс-2» между собой с целью резервирования мест, получения справочной информации и отчетности, внесения изменений в нормативно-справочную информацию, передачи информации о наличии мест по ходу поезда и т.п.;

передачу файлов произвольной длины между любой парой узлов сети (ВК системы «Экспресс-2») параллельно с обменом по билетно-кассовым операциям (в фоновом режиме).

Функционирование СПД межрегионального уровня обеспечивается набором программ «NETWORK», реализующим в региональных ВК функции узлов коммутации сообщений с использованием адаптивных методов маршрутизации для выбора наиболее оптимальных путей передачи сообщений по сети с учетом состояния (исправности, загрузки и т.д.) ее узлов и каналов связи.

2.2.2 Локальные и глобальные компьютерные сети.

Компьютерная сеть – это совокупность компьютеров и различных устройств, обеспечивающих информационный обмен между компьютерами в сети без использования каких-либо промежуточных носителей информации.

Все многообразие компьютерных сетей можно классифицировать по группе признаков:

- 1) Территориальная распространенность;
- 2) Ведомственная принадлежность;
- 3) Скорость передачи информации;
- 4) Тип среды передачи;

По территориальной распространенности сети могут быть локальными, глобальными, и региональными. Локальные – это сети, перекрывающие территорию не более 10 м², региональные – расположенные на территории города или области, глобальные на территории государства или группы государств, например, всемирная сеть Internet.

По принадлежности различают ведомственные и государственные сети. Ведомственные принадлежат одной организации и располагаются на ее территории. Государственные сети – сети, используемые в государственных структурах.

По скорости передачи информации компьютерные сети делятся на низко-, средне- и высокоскоростные.

По типу среды передачи разделяются на сети коаксиальные, на витой паре, оптоволоконные, с передачей информации по радиоканалам, в инфракрасном диапазоне.

Компьютеры могут соединяться кабелями, образуя различную топологию сети (звездная, шинная, кольцевая и др.).

Следует различать компьютерные сети и сети терминалов (терминальные сети). Компьютерные сети связывают компьютеры, каждый из которых может работать и автономно. Терминальные сети обычно связывают мощные компьютеры (майнфреймы), а в отдельных случаях и ПК с устройствами (терминалами), которые могут быть достаточно сложны, но вне сети их работа или невозможна, или вообще теряет смысл. Например, сеть банкоматов или касс по продаже авиабилетов. Строятся они на совершенно иных, чем компьютерные сети, принципах и даже на другой вычислительной технике.

В классификации сетей существует два основных термина: LAN и WAN.

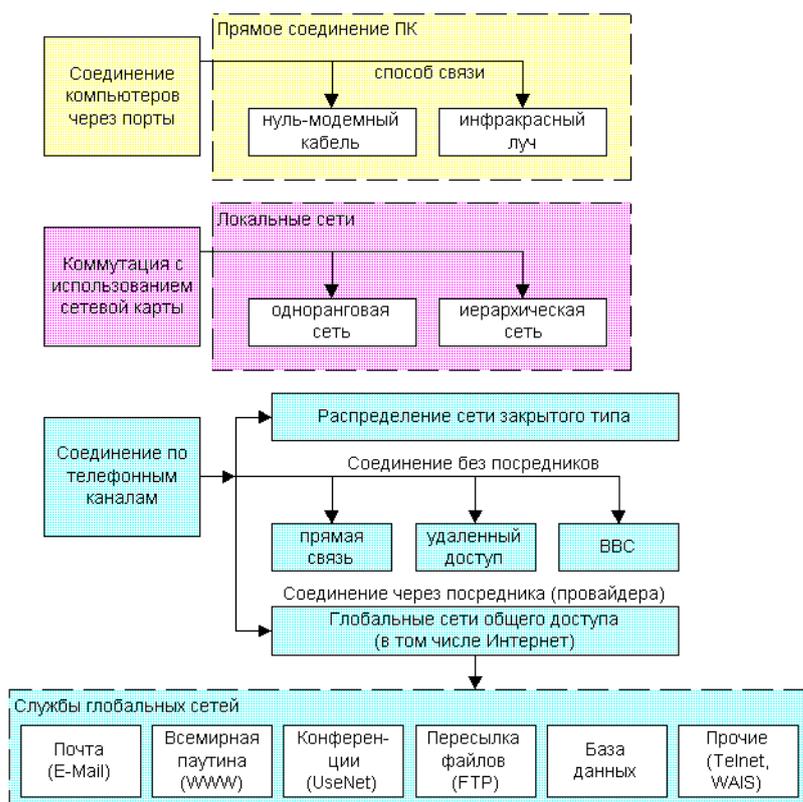
LAN (Local Area Network) – локальные сети, имеющие замкнутую инфраструктуру до выхода на поставщиков услуг. Термин «LAN» может описывать и маленькую офисную сеть, и сеть уровня большого завода, занимающего несколько сотен гектаров. Зарубежные источники дают даже близкую оценку – около шести миль (10 км) в радиусе; использование высокоскоростных каналов.

WAN (Wide Area Network) – глобальная сеть, покрывающая большие географические регионы, включающие в себя как локальные сети, так и прочие

телекоммуникационные сети и устройства. Пример WAN – сети с коммутацией пакетов (Frame Relay), через которую могут «разговаривать» между собой различные компьютерные сети.

Термин «корпоративная сеть» также используется в литературе для обозначения объединения нескольких сетей, каждая из которых может быть построена на различных технических, программных и информационных принципах.

Рассмотренные выше виды сетей являются сетями закрытого типа, доступ к ним разрешен только ограниченному кругу пользователей, для которых работа в такой сети непосредственно связана с их профессиональной деятельностью. Глобальные сети ориентированы на обслуживание любых пользователей.



На рисунке 7, рассмотрим способы коммутации компьютеров и виды сетей.

Рисунок 7. Способы коммутации компьютеров и виды сетей

Классификация локальных сетей

Локальные вычислительные сети подразделяются на два кардинально различающихся класса: одноранговые (одноуровневые или Peer to Peer) сети и иерархические (многоуровневые).

Одноранговые сети.

Одноранговая сеть представляет собой сеть равноправных компьютеров, каждый из которых имеет уникальное имя (имя компьютера) и обычно пароль для входа в него во время загрузки ОС. Имя и пароль входа назначаются владельцем ПК средствами ОС. Одноранговые сети могут быть организованы с помощью таких операционных систем, как LANtastic, Windows'3.11, Novell NetWare Lite.

Указанные программы работают как с DOS, так и с Windows. Одноранговые сети могут быть организованы также на базе всех современных 32-разрядных операционных систем – Windows'95 OSR2, Windows NT Workstation версии, OS/2) и некоторых других.

Иерархические сети.

В иерархических локальных сетях имеется один или несколько специальных компьютеров – серверов, на которых хранится информация, совместно используемая различными пользователями.

Сервер в иерархических сетях – это постоянное хранилище разделяемых ресурсов. Сам сервер может быть клиентом только сервера более высокого уровня иерархии. Поэтому иерархические сети иногда называются сетями с выделенным сервером. Серверы обычно представляют собой высокопроизводительные компьютеры, возможно, с несколькими параллельно работающими процессорами, с винчестерами большой емкости, с высокоскоростной сетевой картой (100 Мбит/с и более). Компьютеры, с которых осуществляется доступ к информации на сервере, называются станциями или клиентами.

ЛКС классифицируются по назначению:

Сети терминального обслуживания. В них включается ЭВМ и периферийное оборудование, используемое в монопольном режиме компьютером, к которому оно подключается, или быть общесетевым ресурсом.

Сети, на базе которых построены системы управления производством и учрежденческой деятельности. Они объединяются группой стандартов MAP/TOP. В MAP описываются стандарты, используемые в промышленности. TOP описывают стандарты для сетей, применяемых в офисных сетях.

Сети, которые объединяют системы автоматизации, проектирования. Рабочие станции таких сетей обычно базируются на достаточно мощных персональных ЭВМ, например фирмы Sun Microsystems.

Сети, на базе которых построены распределенные вычислительные системы.

По классификационному признаку локальные компьютерные сети делятся на кольцевые, шинные, звездообразные, древовидные;

по признаку скорости – на низкоскоростные (до 10 Мбит/с), среднескоростные (до 100 Мбит/с), высокоскоростные (свыше 100 Мбит/с);

по типу метода доступа – на случайные, пропорциональные, гибридные;

по типу физической среды передачи – на витую пару, коаксиальный или оптоволоконный кабель, инфракрасный канал, радиоканал.

Структура ЛКС

Способ соединения компьютеров называется структурой или топологией сети. Сети Ethernet могут иметь топологию «шина» и «звезда». В первом случае все компьютеры подключены к одному общему кабелю (шине), во втором - имеется специальное центральное устройство (хаб), от которого идут «лучи» к

каждому компьютеру, т.е. каждый компьютер подключен к своему кабелю.

Структура типа «шина», рисунок 8(а), проще и экономичнее, так как для нее не требуется дополнительное устройство и расходуется меньше кабеля. Но она очень чувствительна к неисправностям кабельной системы. Если кабель поврежден хотя бы в одном месте, то возникают проблемы для всей сети. Место неисправности трудно обнаружить.

В этом смысле «звезда», рисунок 8(б), более устойчива. Поврежденный кабель – проблема для одного конкретного компьютера, на работе сети в целом это не сказывается. Не требуется усилий по локализации неисправности.

В сети, имеющей структуру типа «кольцо», рисунок 8(в), информация передается между станциями по кольцу с переприемом в каждом сетевом контроллере. Переприем производится через буферные накопители, выполненные на базе оперативных запоминающих устройств, поэтому при выходе их строя одного сетевого контроллера может нарушиться работа всего кольца.

Достоинство кольцевой структуры – простота реализации устройств, а недостаток – низкая надежность.

Все рассмотренные структуры – иерархические. Однако, благодаря использованию мостов, специальных устройств, объединяющих локальные сети с разной структурой, из вышеперечисленных типов структур могут быть построены сети со сложной иерархической структурой.

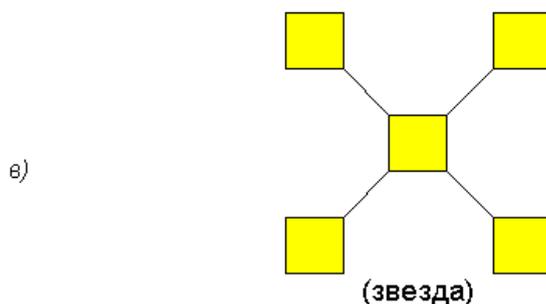
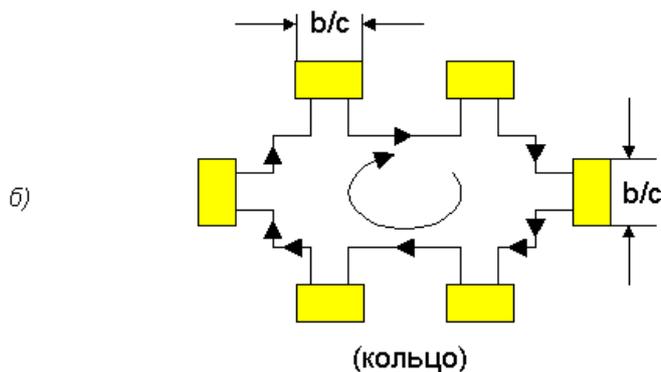
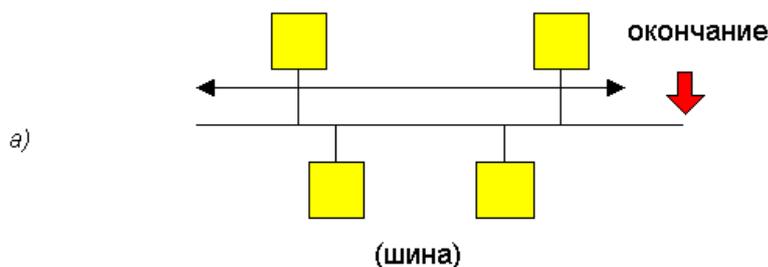


Рисунок 8. Структура локальных сетей

Физическая среда передачи в локальных сетях

Весьма важный момент – учет факторов, влияющих на выбор физической среды передачи (кабельной системы).

Среди них можно перечислить следующие:

- 1) Требуемая пропускная способность, скорость передачи в сети;
- 2) Размер сети;
- 3) Требуемый набор служб (передача данных, речи, мультимедиа и т.д.), который необходимо организовать.
- 4) Требования к уровню шумов и помехозащищенности;
- 5) Общая стоимость проекта, включающая покупку оборудования, монтаж и последующую эксплуатацию.

Основная среда передачи данных ЛКС – неэкранированная витая пара, коаксиальный кабель, многомодовое оптоволокно. При примерно одинаковой стоимости одномодового и многомодового оптоволокна, оконечное оборудование для одномодового значительно дороже, хотя и обеспечивает большие расстояния. Поэтому в ЛКС используют, в основном, многомодовую оптику.

Характеристика глобальных компьютерных сетей

Первоначально глобальные сети решали задачу доступа удаленных ЭВМ и терминалов к мощным ЭВМ, которые назывались host-компьютер (часто используют термин сервер).

В настоящее время все реже используются подключенные к глобальным сетям одиночные компьютеры. Это в основном домашние ПК. В основной массе абонентами компьютерных сетей являются компьютеры, включенные в локальные вычислительные сети (ЛВС), и поэтому часто решается задача организации взаимодействия нескольких удаленных локальных вычислительных сетей. При этом требуется обеспечить удаленному компьютеру связь с любым компьютером удаленной локальной сети, и, наоборот, любому компьютеру ЛВС с удаленным компьютером. Последнее становится весьма актуальным при расширении парка домашних и персональных компьютеров.

Структура сетей показана на рисунке 9.

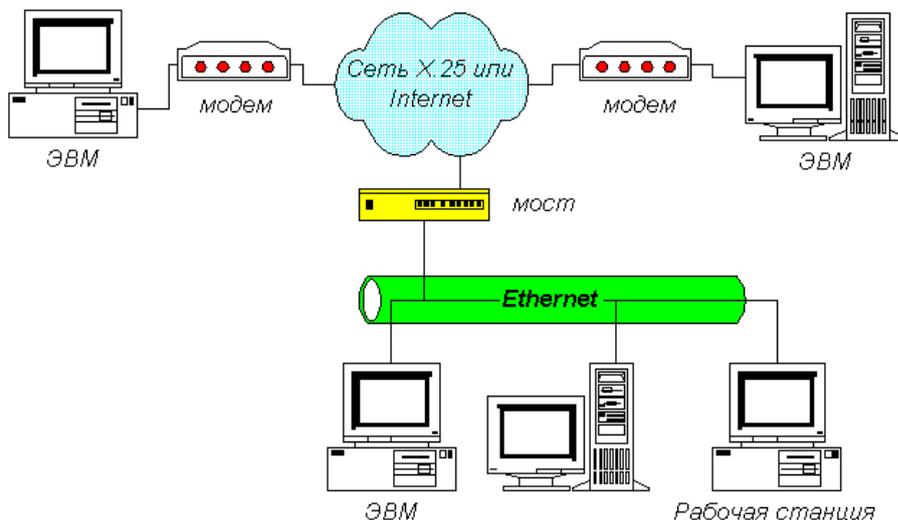


Рисунок 9 – Принцип объединения компьютеров в глобальной сети

Сеть Internet

Internet является старейшей **глобальной сетью**. Internet предоставляет различные способы взаимодействия удаленных компьютеров и совместного использования распределенных услуг и информационных ресурсов.

Internet работает по протоколу TCP/IP. Основным «продуктом», который вы можете найти в Internet, является информация. Эта информация собрана в файлы, которые хранятся на хост-компьютерах, и она может быть представлена в различных форматах. Формат данных зависит от того, каким сетевым сервисом вы воспользовались, и какие возможности по отображению информации есть на ПК. Любой компьютер, который поддерживает протоколы TCP/IP, может выступать в качестве хост-компьютера.

Ключом к получению информации в Internet являются адреса ресурсов. Вам придется использовать почтовые адреса (mail addresses) при пересылке сообщений по электронной почте своим коллегам и адреса хост-компьютеров (host names) для соединения с ними и для получения файлов с информацией.

Одним из недостатков передачи данных по сети Internet является недостаточная защита информации.

Услуги Internet.

1. **Передача файлов по протоколу FTP.** Информационный сервис, основанный на передаче файлов с использованием протокола FTP (протокол передачи файлов).

2. **Поиск файлов с помощью системы Archie.** Archie – первая поисковая система необходима для нахождения нужной информации, разбросанной по Internet.

3. **Электронная почта. ЭП** – это вид сетевого сервиса. ЭП предусматривает передачу сообщений от одного пользователя, имеющего

определенный компьютерный адрес, к другому. Она позволяет быстро связаться друг с другом.

4. **Списки рассылки.** Список рассылки – это средство, предоставляющее возможность вести дискуссию группе пользователей, имеющих общие интересы.

5. **Телеконференции.** Телеконференции в Internet предоставляют возможность вести дискуссии (при помощи сообщений) по тысячам размещенных тем.

Возможности сети Internet.

Интернет представляет собой глобальную компьютерную сеть, содержащую гигантский объем информации по любой тематике, доступной на коммерческой основе для всех желающих, и предоставляющую большой спектр информационных услуг. В настоящее время Интернет представляет собой объединение более 40 000 различных локальных сетей, за что она получила название сеть сетей. Каждая локальная сеть называется узлом или сайтом, а юридическое лицо, обеспечивающее работу сайта – провайдером. Сайт состоит из нескольких компьютеров – серверов, каждый из которых предназначен для хранения информации определенного типа и в определенном формате. Каждый сайт и сервер на сайте имеют уникальные имена, посредством которых они идентифицируются в Интернет.

Для подключения в Интернет пользователь должен заключить контракт на обслуживание с одним из провайдеров в его регионе.

Доступ к информационным ресурсам.

Имеется несколько видов информационных ресурсов в Интернет, различающихся характером информации, способом ее организации, методами работы с ней. Каждый вид информации хранится на сервере соответствующего типа, называемых по типу хранимой информации. Для каждой информационной системы существуют свои средства поиска необходимой информации во всей сети Интернет по ключевым словам. В Интернет работают следующие информационные системы:

World Wide Web (WWW) – Всемирная информационная паутина. Эта система в настоящее время является наиболее популярной и динамично развивающейся. Информация в WWW состоит из страниц (документов). Страницы могут содержать графику, сопровождаться анимацией изображений и звуком, воспроизводимым непосредственно в процессе поступления информации на экран пользователя. Информация в WWW организована в форме гипертекста. Это означает, что в документе существуют специальные элементы – текст или рисунки, называемые гипертекстовыми ссылками (или просто ссылками), щелчок мышью на которых выводит на экран другой документ, на который указывает данная ссылка. При этом новый документ может храниться на совершенно другом сайте, возможно, расположенном в другом конце земного шара.

FTP (File Transfer Protocol) – система, служащая для пересылки файлов. Работа с системой аналогична работе с системой NC. Файлы становятся

доступными для работы (чтение, исполнения) только после копирования на собственный компьютер. Хотя пересылка файлов может быть выполнена с помощью WWW, FTP-системы продолжают оставаться весьма популярными ввиду их быстродействия и простоты использования.

Адресация и протоколы в Интернет.

Компьютер, подключенный к Интернет, и использующий для связи с другими компьютерами сети специальный протокол TCP/IP, называется хостом. Для идентификации каждого хоста в сети имеются следующие два способа адресации, всегда действующие совместно.

Первый способ адресации, называемый IP-адресом, аналогичен телефонному номеру. IP-адрес хоста назначается провайдером, состоит из четырех групп десятичных цифр (четыре байта), разделенных точками, заканчивается точкой.

Аналогично телефонам, каждый компьютер в Интернет должен иметь уникальный IP-адрес. Обычно пользователь свой IP-адрес не использует. Неудобство IP-адреса состоит в его безликости, отсутствии смысловой характеристики хоста и потому трудной запоминаемости.

Второй способ идентификации компьютеров называется системой доменных имен, именуемой DNS (Domain Naming System).

DNS-имена назначаются провайдером и, например, имеет вид:

win.smtp.dol.ru.

Приведенное выше доменное имя состоит из четырех, разделенных точками, простых доменов (или просто доменов). Число простых доменов в полном доменном имени может быть произвольным. Каждый из простых доменов характеризует некоторое множество компьютеров. Домены в имени вложены друг в друга, так что любой домен (кроме последнего) представляет собой подмножество домена, следующего за ним справа. Так, в приведенном примере DNS-имени домены имеют следующий смысл:

ru – домены страны, в данном случае обозначает все домены в России;

dol – домен провайдера, в данном случае обозначает компьютеры, локальной сети российской фирмы Demos;

smtp – домен группы серверов Demos, обслуживающих систему электронной почты;

win – имя конкретного компьютера из группы smtp.

Таким образом, по всей организации и внутренней структуре DNS-система напоминает полный путь к конкретному файлу в дереве каталогов и файлов. Одно из различий состоит в том, что домен более высокого уровня в DNS-имени находится правее. Так же, как и IP-адрес, DNS-имя должно однозначно идентифицировать компьютер в Интернет. Полное доменное имя должно

заканчиваться точкой.

Понятие информационных ресурсов

Ресурс – это запас или источник некоторых средств. Традиционными видами ресурсов являются материальные, сырьевые, энергетические, трудовые и финансовые ресурсы. Одним их видов ресурсов современного общества являются информационные ресурсы. Информационные ресурсы становятся товаром, стоимость которого на рынке сопоставима со стоимостью традиционных ресурсов.

Существуют разные подходы к понятию «информационных ресурсы».

В Федеральном законе «Об информации, информатизации и защите информации» дается такое определение: «Информационные ресурсы – отдельные документы и отдельные массивы документов в информационных системах (библиотеках, архивах, фондах, банках данных, других информационных системах)».

При более широком подходе к информационным ресурсам уместно относить все научно-технические знания, произведения литературы и искусства, множество иной информации общественно-государственной значимости, зафиксированной в любой форме, на любом носителе информации.

Информационные ресурсы имеют существенное отличие от других видов ресурсов. Всякий ресурс, кроме информационного, после использования исчезает, а информационными ресурсами можно пользоваться многократно.

Классификация информационных ресурсов

Классификация по источнику информации.

Информация, образующаяся самостоятельно в природных условиях или информация о количественных и качественных характеристиках разных социальных процессов образуют класс «снимаемой информации». Сконцентрированный по этому признаку информационный ресурс можно характеризовать как естественный, производственный, социально-экономический. Например, информация о численности населения.

Другой класс информационного ресурса составляют сведения, данные, получаемые искусственно в процессе научно-исследовательской деятельности любой творческой работы, которая базируется на обработке уже имеющейся информации. Сюда же относятся и объекты, создаваемые в области авторского творчества в области литературы, искусства. Это информация, создаваемая в результате интеллектуальной деятельности человека.

Классификация по отраслевому принципу (сферам использования информации).

В ее основе лежат признаки классификации информации по интересам потребителей: виду науки, промышленности, социальной сферы и т.п. Прежде всего, это связано с получением образования, профессиональной подготовкой, с осуществлением производственной, научной и иной общественно полезной

деятельностью.

Классификация по форме представления информации.

Специализированные библиотеки, архивы, различные фонды информации, в условиях информатизации эти источники, депозитарии информационных ресурсов переводятся в электронную форму, создаются электронные информационные системы в качестве накопителей специализированной информации.

Внутри каждого класса можно проводить дополнительное, более детальное разделение.

В настоящее время особое значение приобретают вопросы корпоративного, межгосударственного и глобального интереса к информационным ресурсам.

Основные виды национальных информационных ресурсов России

Ресурсы библиотек. Все больше библиотечных ресурсов переводится на цифровую основу. Создаются электронные каталоги, библиографические и реферативные базы данных.

Архивный фонд. Хранятся материалы, связанные с историей и культурой страны. Создаются электронные справочники по архивной информации, различные базы данных.

Система научно-технической информации. Федеральные органы, отраслевые и региональные центры научно-технической информации и научно-технические библиотеки.

Информационные ресурсы государственной системы статистики. Информация отражает экономические показатели, цены и тарифы, финансы, демографические показатели, природные ресурсы и т.д. Созданы обширные базы данных, справочники на электронных носителях.

Государственная система правовой информации. Базы данных правовой информации, государственный реестр общественных объединений и религиозных организаций, база данных судебной статистики.

Информационные ресурсы органов государственной власти. Информация о социально-экономической ситуации в России, о чрезвычайных ситуациях на территории России, правовая информация.

Информационные ресурсы отраслей материального производства. Основу информационных ресурсов составляют электронные банки и базы данных по различным отраслям материального производства, информационные файлы технологического и управленческого направления, справочно-информационные фонды.

Информация о природных ресурсах явления и процессах.

Геоинформационные системы. Информация о недропользовании, геологических фондах, гидрометеорологической информации, экологической информации переводится на электронные носители.

Информационные ресурсы социальной сферы. Это ресурсы которые связаны с образованием, медициной, службами занятости и социального обеспечения, медицинского и социального страхования и т.д.

Информационные ресурсы финансовой и внешнеэкономической

деятельности.

Информационные ресурсы по форме собственности:

- общероссийское национальное достояние;
- государственная собственность;
- федеральная собственность;
- собственность субъектов РФ;
- совместная (федеральная и субъектов Федерации);
- муниципальная собственность;
- частная собственность;
- коллективная собственность.

Информационные продукты и информационные услуги также делятся на виды.

Информационные продукты: документы, данные; подборки документов, данных; справки, аналитические справки; базы данных, банки данных; другие виды информационных продуктов.

Информационные услуги:

услуги по информационному обслуживанию: поиск информации; обработка информации; выдача данных (документов); хранение информации;

услуги по пользованию Интернетом, АИС, БД, их сетями: консультационные услуги; услуги по передаче информации; услуги по доступу к Интернету; услуги по пользованию электронной почтой и формированию личных сайтов.

Должны защищаться: информационные ресурсы на всех видах носителей, в том числе содержащие информацию ограниченного доступа; информационные системы и их сети; информационные технологии и средства их обеспечения; машинные носители с информацией, например средствами электронной цифровой подписи или криптографии; базы данных (знаний) в составе автоматизированных информационных систем и их сетей; программные средства в составе электронных вычислительных машин (ЭВМ), их сетей.

Особое внимание обращается на формирование и использование государственных информационных ресурсов в части, касающейся обеспечения полноты и своевременности их формирования и актуализации. Основная цель – максимально полное и открытое предоставление информации из этих ресурсов пользователям и прежде всего гражданам в порядке реализации основного конституционного права на поиск и получение информации.

Поиск информации в сети .

Поиск информации в сети - это последовательность действий, от определения предмета поиска, до получения ответа на имеющиеся вопросы с использованием всех поисковых сервисов, которые предоставляет сегодня Internet.

Перечислим основные преимущества использования сети Internet при поиске информации.

Использование максимально возможного «пространства поиска» информации. Ни один из существующих на сегодня несетевых ресурсов не обладает тем объемом информации, который представлен в Internet;

Ни один другой источник не обладает такой оперативностью и доступностью. Internet предоставляет Вам доступ круглосуточно вне зависимости от Вашего места нахождения;

Информацию, полученную через Internet можно легко переслать своим коллегам для обсуждения или, например, распечатать в нужном числе экземпляров.

Только эти, перечисленные свойства, уже показывают, что в большинстве случаев себестоимость получения информации в сети будет заведомо ниже, чем при ее получении из любого другого источника. А в случае, если информация редкая (например, в узкоспециализированной области) или нужна срочно, то Internet может вообще оказаться единственно возможным источником ее получения.

И если крупный бизнес может себе позволить содержание целых информационно-аналитических служб, то для малого бизнеса Internet оказывается уникальным инструментом информационного обеспечения.

В целом поиск информации в сети - это достаточно специфическая и кропотливая работа, требующая определенных знаний и навыков. Для проведения поисковых работ Вам пригодятся: знания основных информационных ресурсов и умение хорошо в них ориентироваться, практические навыки работы - это приходит со временем, хорошая зрительная память и умение быстро читать, а так же некоторые навыки аналитической работы.

Основной проблемой при поиске можно назвать неумение пользователя эффективно искать информацию в сети.

Как правило, у начинающих поисковиков или у пользователей, которые только начинают «жить» в сети, существует несколько ошибочных мнений:

Поисковые машины ищут информацию по всему Internet;

Не составляет большой проблемы еще раз найти заинтересовавший Вас материал;

Если начальный поиск закончился неудачей, то данной информации в сети нет.

Остановимся несколько подробнее на каждом из этих моментов.

Поисковые машины ищут информацию по всей сети Internet. На самом деле это не совсем верно. Если бы при реализации алгоритма работы поисковых машин был использован такой подход, то для обработки только одного запроса и выдачи результатов потребовалось бы несколько дней.

Поэтому, практически реализована иная схема работы поисковой машины. Каждая поисковая машина имеет и постоянно пополняет свою (локальную) базу данных. База данных поисковой машины содержит основные параметры (индексы) каждого известного данной машине (проиндексированного) документа. Каждая поисковая машина использует свои методы индексации. Кроме того, различные поисковые машины имеют разные объемы базы данных.

Тема 2.2. Автоматизированные информационно-управляющие системы на железнодорожном транспорте

Информация как ресурс управления. Обеспечивающая и функциональная части АСУ

Структура — определенное внутреннее устройство системы.

Исходя из определения, что информационная система — взаимосвязанная совокупность средств, методов и персонала, используемых для сбора, хранения, обработки и выдачи информации в целях решения поставленных задач, ее структуру следует рассматривать как совокупность определенным образом организованных подсистем, обеспечивающих выполнение этих процессов.

АИС состоит, как правило, из функциональной и обеспечивающей частей, каждая из которых имеет свою структуру.

Функция есть проявление взаимодействия системы с внешней средой. Проявление функции во времени называется функционированием.

Функциональная часть — совокупность подсистем, зависящих от особенностей АСУ. Эти подсистемы разделяются по определенному признаку (функциональному или структурному) и объединяют в себе соответствующие комплексы задач управления.

Обеспечивающая часть — совокупность информационного, математического, программного, технического, правового, организационного, методического, эргономического, метрологического обеспечения.

Структура АИС представлена на рисунке 10.

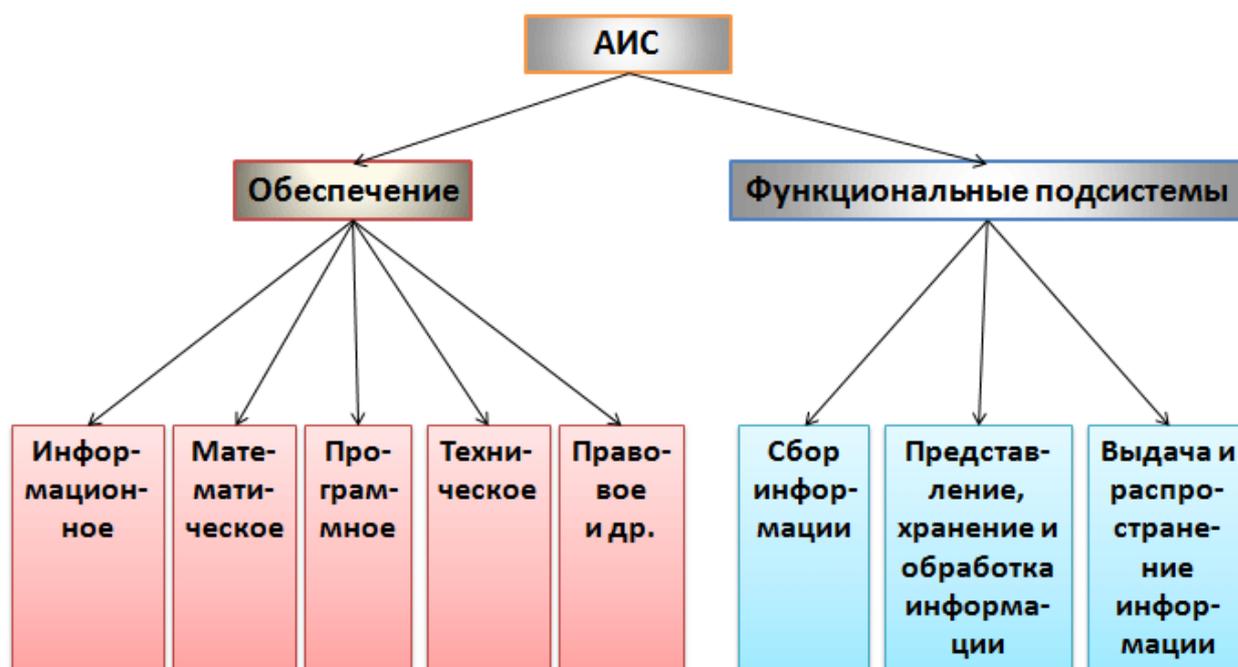


Рисунок 10. Структура АИС

Обеспечивающая часть.

Информационное обеспечение АИС — это совокупность баз данных и файлов операционной системы, форматной и лексической баз, а также языковых средств, предназначенных для ввода, обработки, поиска и представления информации в форме, необходимой потребителю.

ИО включает массивы форматированных (и неформатированных) документов, классификаторы, кодификаторы, словари, нормативную базу для реализации решений по объемам, размещению и формам существования информации в АИС, а также совокупность средств и правил для формализации естественного языка, используемых при общении пользователей и персонала АС с комплексом средств автоматизации.

В настоящее время ИО рассматривают как совокупность собственно ИО и лингвистического обеспечения. При этом собственно ИО включает файлы операционных систем и БД, а лингвистическое — форматную базу, лексическую базу и языковые средства.

Математическое обеспечение — «совокупность математических методов, моделей и алгоритмов, примененных в АС» (ГОСТ 34.03-90).

Программное обеспечение — совокупность общесистемных и прикладных программ, а также инструктивно-методической документации по их применению.

Техническое обеспечение — комплекс технических средств, обеспечивающих работу системы. Это технические средства сбора, регистрации, передачи, обработки, отображения, размножения информации.

Правовое обеспечение — совокупность нормативно-правовых документов, определяющих права и обязанности персонала в условиях функционирования системы, а также комплекс документов, регламентирующих порядок хранения и защиты информации, правил ревизии данных, обеспечение юридической чистоты совершаемых операций.

Организационно-методическое обеспечение — совокупность документов, определяющих организационную структуру системы автоматизации для выполнения конкретных автоматизируемых функций.

Эргономическое обеспечение — совокупность методов и средств по созданию оптимальных условий для работы специалистов в рамках АИС.

Метрологическое обеспечение — методы и средства метрологии и инструкции по их применению для всех компонентов АИС.

Функциональная часть.

Функция системы — совокупность действий, направленных на достижение определенной частной цели. Функции АИС подразделяются на информационные, управляющие, защитные и вспомогательные.

Информационные функции реализуют сбор, обработку и представление информации о состоянии автоматизируемого объекта оперативному персоналу или передачу этой информации для последующей обработки. Это могут быть следующие функции: измерение параметров, контроль, вычисление параметров,

формирование и выдача данных оперативному персоналу или в смежные системы, оценка и прогноз состояния АС и ее элементов.

Управляющие функции вырабатывают и реализуют управляющие воздействия на объект управления. К ним относятся: регулирование параметров, логическое воздействие, программное логическое управление, управление режимами, адаптивное управление.

Защитные функции могут быть технологические и аварийные.

При автоматизированной реализации функций различают следующие режимы :

- диалоговый (персонал имеет возможность влиять на выработку рекомендаций по управлению объектом с помощью ПО и КТС);
- советчика (персонал принимает решение об использовании рекомендаций, выданных системой);
- ручной (персонал принимает управляющие решения на основе контрольно-измерительной информации).

Подсистемы функциональной части системы строят в соответствии с информационными и управляющими функциями.

Подсистема сбора информации осуществляет сбор информации по каналам связи разными способами: ручным, автоматизированным, иногда автоматическим.

Операторы выполняют первичный сбор и систематизацию информации. Собранная информация анализируется с точки зрения выявления сущностей, которые будут являться прообразами создаваемых таблиц БД (если БД реляционная). Далее информация направляется в подсистему представления, хранения и обработки информации.

Подсистема представления, хранения и обработки информации выполняет предмашинную подготовку данных и ввод их в базу данных, рассматриваемую как информационную модель предметной области. Операторы при участии администратора базы данных по определенным правилам на основе инструкций заполняют базу данных подготовленной информацией. В этой подсистеме осуществляется проверка данных на достоверность и непротиворечивость, редактирование, обработка и анализ данных, осуществляется сохранность накапливаемых данных, восстановление утерянных. Основой этой подсистемы является информационный фонд — база данных (БД), управляемая системой управления базами данных (СУБД).

Приведенная выше схема структуры АИС осуществляется, в основном, в информационно-справочных, информационно-поисковых системах. Структура более сложных систем, по существу, представляет собой АИСУ, т. е. АИС управления, АСУ различных уровней и назначения.

Действующая инфраструктура сети передачи данных: система передачи данных (СПД) линейных предприятий, СПД дорожного (регионального) уровня.

Сеть передачи данных на железнодорожном транспорте. Общие понятия

Термин «передача данных» появился в начале 60-х годов и был связан с необходимостью дистанционного доступа к вычислительным ресурсам, а также обменом информацией между терминальным оборудованием абонентов и ЭВМ в режиме телеобработки данных. Таким образом, появились вычислительные сети или сети ЭВМ.

Вычислительная сеть (ВС) является взаимосвязанной совокупностью территориально рассредоточенных систем обработки данных, средств и систем связи и передачи данных, обеспечивающих пользователям дистанционный доступ к ее ресурсам и коллективное использование этих ресурсов.

Из определения ВС следует, что в состав ВС входит два основных множества территориально рассредоточенных объектов: множество систем обработки данных, включающих в себя различные ЭВМ для выполнения вычислений, хранения баз данных, поиска информации, а также терминального оборудования, обеспечивающего взаимодействие пользователей с системами обработки данных; множество средств связи и передачи данных, обеспечивающих в общем случае как дистанционный доступ пользователей к ресурсам систем обработки, так и обмен информацией между различными удаленными системами обработки, а также между отдельными пользователями сети.

Сеть передачи данных состоит из множества территориально рассредоточенных узлов коммутации, соединенных друг с другом и с абонентами сети при помощи различных каналов связи.

Узел коммутации представляет собой комплекс технических и программных средств, обеспечивающих коммутацию каналов, сообщений или пакетов.

Коммутация – распределение информации, при которой поток данных поступает в узел по одним каналам связи, передается по другим, с учетом требуемого маршрута передачи.

Концентраторы – устройства, объединяющие нагрузку нескольких каналов передачи данных, для последующей передачи по меньшему числу каналов.

Канал связи – совокупность технических средств и среды распространения, обеспечивающей передачу сообщения любого вида от источника к получателю при помощи сигналов электрической связи.

Тема 2.3. Автоматизированные рабочие места

Подразделения дистанции пути — их информационные потоки.

Автоматизированные рабочие места технического персонала подразделений, их назначение и цели, функциональные возможности.

Автоматизированное рабочее место (АРМ) является программно-техническим и технологическим комплексом, обеспечивающим работу пользователя ИСЖТ.

АРМ создаются с целью повышения производительности, оптимизации работы и улучшения условий труда работников ж. д. транспорта - руководителей всех уровней управления, оперативно - диспетчерского персонала, операторов и т.п.

Большинство АРМ являются клиентской частью той или иной системы и обеспечивают выполнение элементов сквозных технологий управления или связанных цепочек операций.

Выделяются две группы пользователей АРМ:

- оперативно-диспетчерский персонал, обеспечивающий управление перевозочным процессом;
- работники линейных предприятий, реализующие технологию перевозочного процесса.

На предприятиях и в организациях железнодорожного транспорта автоматизированные системы управления создаются в виде двухуровневой системы.

На верхнем уровне формируется отраслевая автоматизированная система управления (ЛСУ «РЖД»), охватывающая руководство, службы управления научно-технической, технологической и инвестиционной политикой, а также производственные и функциональные управления.

Подсистемы и задачи ЛСУ «РЖД» разрабатываются как большие автоматизированные информационно-аналитические и справочные системы, имеющие в своем составе общие базы данных предприятий. На нижнем уровне создаются АСУ низовых подразделений (ПЧ, ПМС.ЭЧ. 1114, ДС и т.д.).

Подсистемы АСУ могут быть представлены в виде совокупности автоматизированных рабочих мест (АРМ): автоматизированного рабочего места дорожного мастера, автоматизированного рабочего места диспетчера дистанции пути, автоматизированного рабочего места инженера технического отдела, автоматизированного рабочего места «Суточный анализ», программных комплексов для контроля технического состояния пути, планирования и анализа «окон» и др.

Для обеспечения безопасного и плавного движения поездов с максимальными допустимыми скоростями необходимо содержать путь и путевые устройства в постоянной исправности

Обеспечение качества работы на железнодорожном транспорте – сложный многофакторный процесс.

Переход на рыночную экономику, сокращение расходов на содержание и ремонт пути, повышение эффективности труда – все это потребовало внесения кардинальных изменений в работу путевого хозяйства. Достижение этой цели возможно только благодаря широкому внедрению информационных структур.

На сегодняшний день в дистанциях пути внедрены и функционируют такие подсистемы АСУ, как АРМ-ТО, АСУ – Путь, АСУ – ИССО, АСУ – Земляное полотно.

АСУ-ПУТЬ — многоуровневая система, охватывающая все составляющие путевого хозяйства. Она включает в себя несколько видов автоматизированных рабочих мест (АРМ), объединенных в локальную сеть предприятия и увязанных в глобальную сеть передачи данных на уровень дороги.



Рисунок 11. Главное меню АСУ - ПУТЬ

АРМ-ТО предназначена для создания паспорта дистанции пути в электронном виде. Для функционирования АРМ –ТО необходимо заполнить все разделы, формирующие рельсо-шпало-балластную карту.

Он содержит полную информацию об административном делении дистанции, описание плана и профиля всех участков, полную характеристику верхнего строения пути, сведения о его ремонтах, формирует таблицу 5 технического паспорта, рельсо-шпало-балластную карту, сводные отчеты форм АГО-1, АГУ-4. Все данные передаются на уровень дороги с последующим объединением.

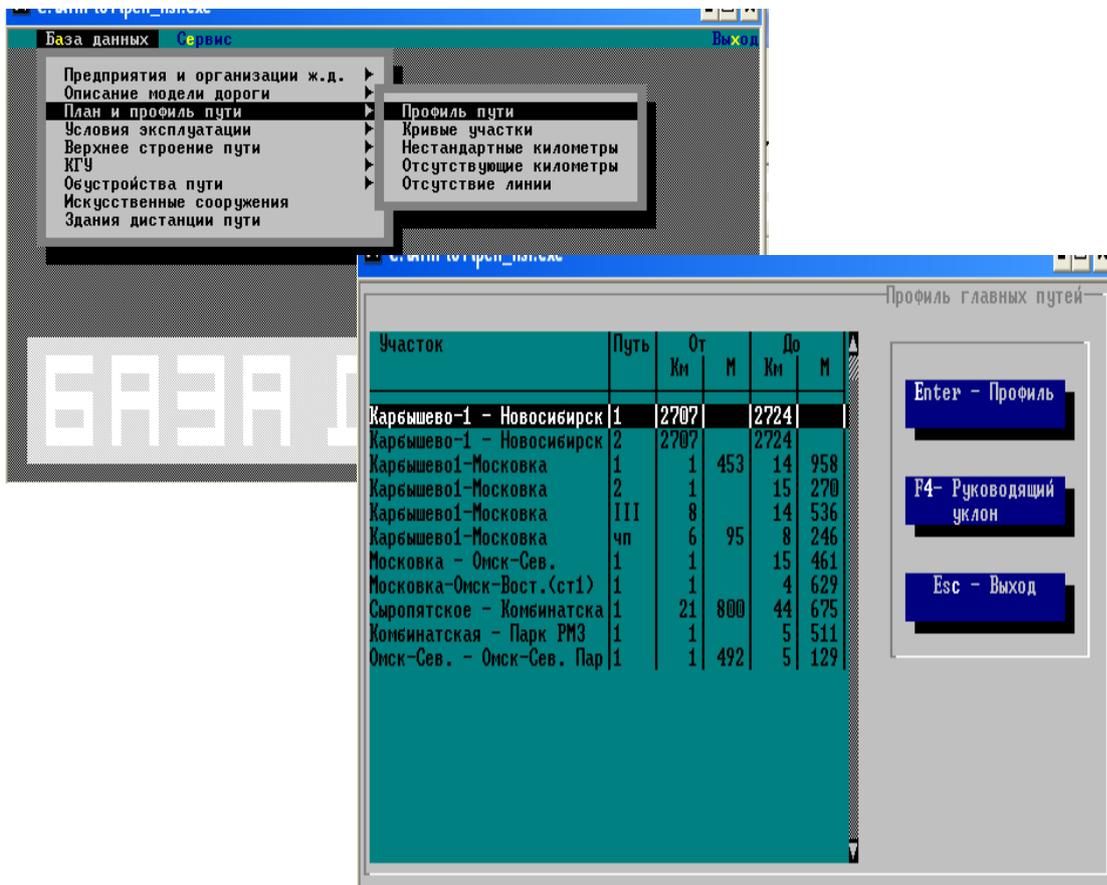


Рисунок 12. Состав Базы данных
Нормативно-справочной информации АРМ-ТО

The image shows a screenshot of a software application window titled 'РШБК: Карбышево-1 - Новосибирск, путь 1: 2 707.0000 - 2 724.0000'. The window displays a detailed track profile table (РШБК) for the route from Karbyshevo-1 to Novosibirsk. The table is organized into columns representing kilometers (2707 to 2723) and rows representing various track parameters. The parameters include: 'РАЗДЕЛЬНЫЕ ПУНКТЫ' (Separation points), 'КИЛОМЕТРЫ' (Kilometers), 'СЕРИЯ ВЕД. ЛОК. ПАСС./ГР' (Series of leading local passenger/GR), 'УСТАН. СКОРОСТЬ ПАСС./ГР.' (Station speed of passenger/GR), 'ПРЧУЗНАПРЯЖ. КЛАСС' (Overhead contact system class), 'ПРОПУЩЕННЫЙ ТОННАЖ' (Tonnage bypassed), 'КОЛ. ДЕФ. РЕЛЬСОВ' (Number of defective rails), 'ИЗЪЯТО РЕЛЬСОВ ШТ. ЛКМ' (Number of rails removed in pieces), 'ПРИВЕДЕННЫЙ ИЗНОС' (Reduced wear), 'Э.Д. ИЗГ. ГОД УКЛ.' (Electrical energy consumption per year), 'ТИП РЕЛЬСОВ' (Type of rails), 'КОЛ-ВО НЕГОД. НЫХ ШПАЛ' (Number of defective sleepers), 'ЭПИЮРА И ВИД ШПАЛ' (Sawing and type of sleepers), 'ЗАГРЯЗНЕНИЕ БАЛЛАСТА' (Ballast contamination), 'РОД БАЛЛАСТА' (Type of ballast), 'ГОД ПОСЛ. КАП. РЕМ.' (Year of last major repair), 'ГОД ПОСЛ. ПРОМ. РЕМ.' (Year of last minor repair), 'ВИД ПОСЛ. ПРОМ. РЕМ.' (Type of last minor repair), 'ВИД РЕМ. В ОТЧ. Г.' (Type of repair in the current year), and 'ОБСЛУЖИВАЮЩАЯ ПЧ' (Maintaining PCH).

Рисунок 13. Формирование РШБК

АРМ-ЗЕМПОЛОТНО — позволяет вести автоматизированный учет протяженности земляного полотна, его геометрических характеристик, положение путей на нём, типа, местоположения и характеристик водопропускных, водоотводных, противодеформационных и других сооружений на дистанции пути.

Автоматизированная система управления также позволяет быстро формировать, редактировать и переносить на бумагу основные отчетные (паспортные) и учетные документы по земляному полотну. Принцип работы системы: достаточно ввести один раз базовые и настроечные данные, а затем только периодически дополнять данные по осмотрам. Это позволяет на порядок уменьшить затраты времени на составление документов.

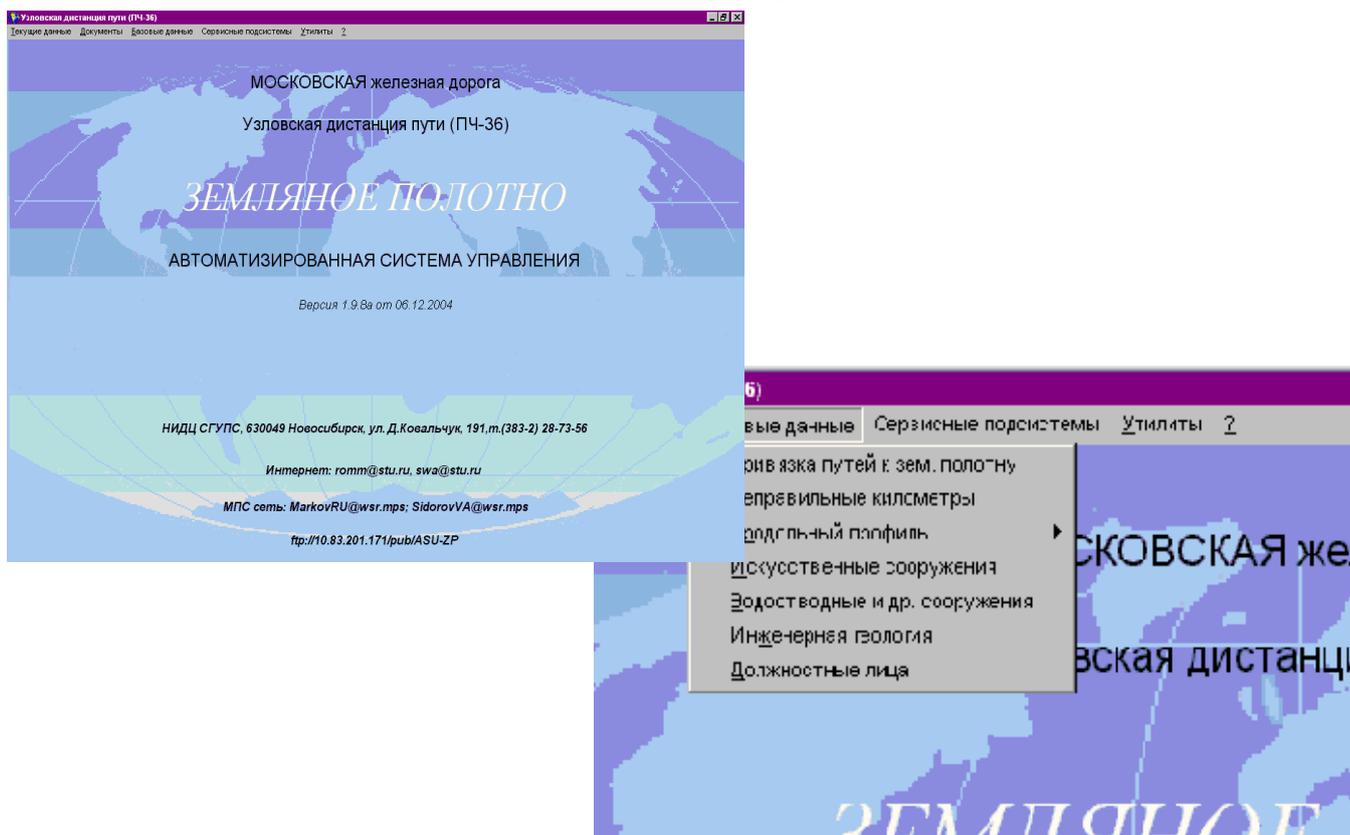


Рисунок 14. АСУ Земляное полотно

АСУ ИССО — автоматизированная система управления содержанием искусственных сооружений на железных дорогах является частью единого информационного пространства АСУ железнодорожной отрасли (АСУ П) и предназначена для:

- хранения и обработки данных о конструкциях эксплуатируемых ИССО и их техническом состоянии, хранения графической информации (схемы, фотографии, чертежи) об искусственных сооружениях, а также документов в произвольном формате;
- решения инженерных задач, связанных с пропуском нагрузок по ИССО;
- решения задачи оценки технического состояния сооружений, в том числе по параметрам надежности (безопасности, долговечности, ремонтпригодности и грузоподъемности);

- информационно-аналитической поддержки процесса управления техническим состоянием искусственных сооружений за счет оперативного предоставления широкого спектра информации об ИССО и наличия модулей автоматизированной обработки – отчетов, алгоритмов оптимизации, статистического (в том числе множественного регрессионного) анализа.

АСУ ИССО внедрена на всех железных дорогах – филиалах ОАО «РЖД», установлена и используется на около 500 рабочих местах - от дистанций пути до центрального Департамента пути и сооружений ОАО «РЖД».

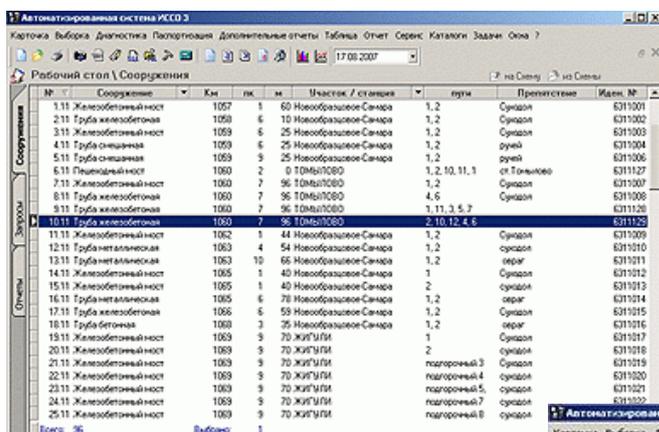


Рисунок 15. Рабочий стол АСУ ИССО

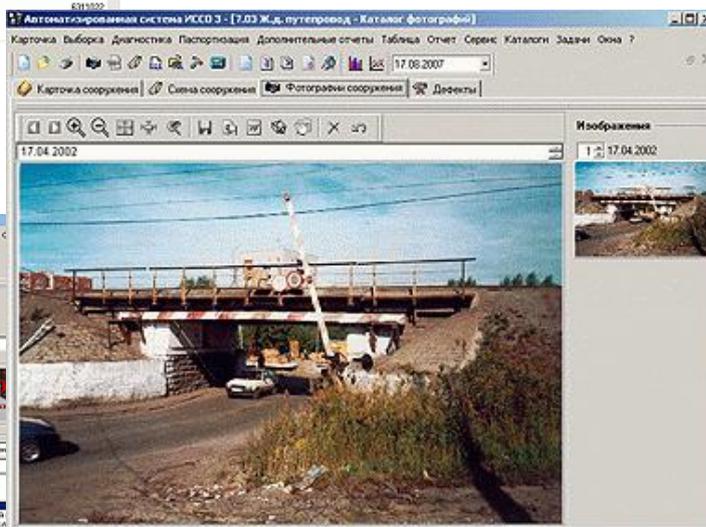


Рисунок 16. Фотографии и чертежи сооружений

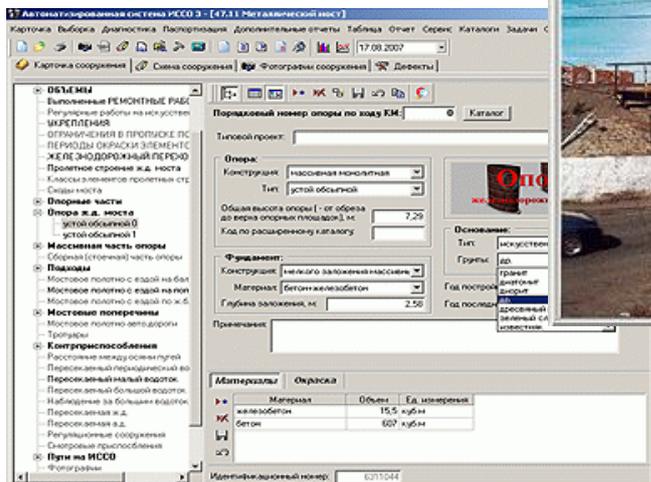


Рисунок 17. Просмотр и ведение данных о конструкции ИССО

Основываясь на опыте внедрения и эксплуатации программ, следует отметить необходимость единой информационной системы путевого хозяйства, которая опирается на единую базу данных и включает в себя различные модули внесения и особенно анализа информации, в то время как существующие программы кроме сбора данных и формирования ограниченного числа отчетных форм, не позволяют провести их разносторонний анализ и на основе этого принимать управляющие решения.

Информационными потоками называют физические перемещения информации от одного сотрудника предприятия к другому или от одного подразделения к другому. Какое либо изменение информации не рассматривается в качестве информационных потоков.

Система информационных потоков — это совокупность всех физических перемещений информации. Такая система дает возможность осуществить какой-либо процесс и реализовать какое-либо решение. Наиболее общая система информационных потоков — это сумма потоков информации, которая позволяет вести предприятию финансово-хозяйственную деятельность. Информационные потоки обеспечивают нормальную работу организации.

Цель работы с информационными потоками — максимальная оптимизация работы предприятия

Управлять информационным потоком можно следующим образом:

- изменяя направление потока;
- ограничивая скорость передачи до соответствующей скорости приема;
- ограничивая объем потока до величины пропускной способности отдельного узла или участка пути.

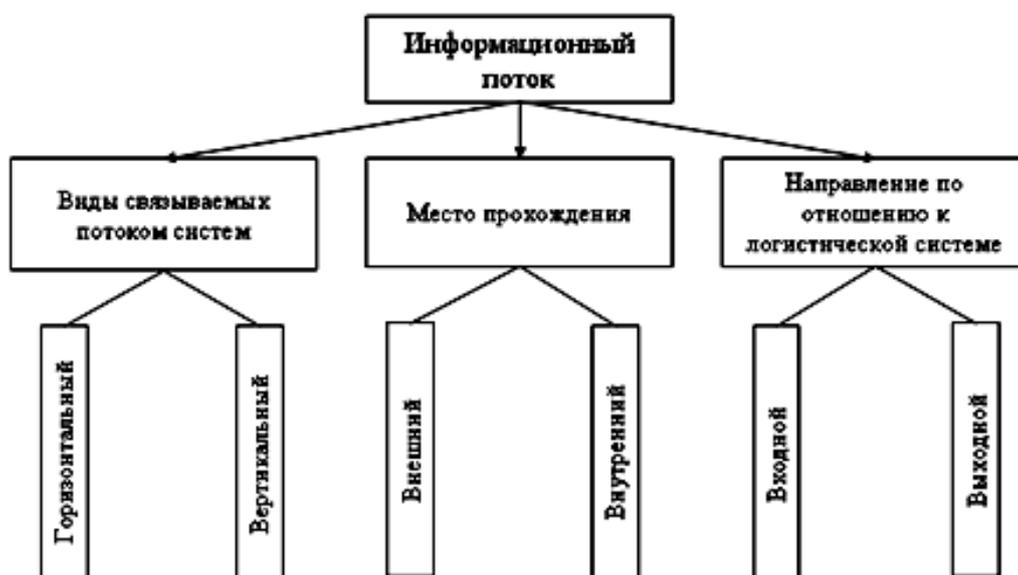


Рисунок 18 – Виды информационных потоков

Информационный поток измеряется количеством обрабатываемой или передаваемой информации за единицу времени. При использовании электронно-вычислительной техники информация измеряется байтами, килобайтами и мегабайтами.

В практике хозяйственной деятельности информация может измеряться также:

- количеством обрабатываемых или передаваемых документов;
- суммарным количеством документострок в обрабатываемых или передаваемых документах.

Список использованных источников

- 1 Горбатова, О.В. Информатика [Текст]: учеб.- М.: ГОУ «УМЦ ЖДТ», 2008
- 2 Сергеева, И.И. Информатика [Текст]: учеб./ И.И.Сергеева, А.А.Музалевская, Н.В. Тарасова.- М.: ИД «ФОРУМ»-ИНФРА-М, 2009
- 3 Информатика. Общий курс[Электронный сетевой ресурс]: учебник / под ред. В.И. Колесникова.-М.: Дашкова и Ко.- Ростов н/Д: Наука-Пресс, 2007
- 4 Михеева, Е.В. Информатика [Текст]: учеб. для студ. учреждений СПО / Е.В.Михеева, О.И.Титова.- М.: Академия, 2010
- 5 Информационные технологии в профессиональной деятельности [Электронный ресурс]: электронный репетитор / авт. преп. ВТЖТ Э. А. Байбакова.- Волгоград.: ВТЖТ,2009г.-1 электрон, опт. диск (CD-ROM).
6. Информационные технологии в строительстве и дорожном хозяйстве: курс лекций / А.Н. Сульдин, М.С. Клыков, Т.И. Балалаева; под ред. проф. М.С. Клыкова. - Хабаровск: Изд-во ДВГУПС,2008