

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Харківський національний автомобільно-дорожній університет

Симбірський Г.Д.

КОНСПЕКТ ЛЕКЦІЙ

з дисципліни “Застосування інформаційних технологій на транспорті”

для студентів денної форми навчання
поток ЗАПТ автомобільного факультету

Харьков – 2014

Лекция 1

Информационные технологии. Основные понятия. Этапы развития

Цель лекции. Знакомство с общей характеристикой дисциплины. Рассмотрение основных понятий информационных технологий (ИТ), истории их развития, актуальность применения на транспорте и классификацию.

Вопросы лекции:

1. Основные понятия информационных технологий.
2. Этапы развития информационных технологий.
3. Актуальность применения информационных технологий на транспорте.
4. Виды информационных технологий на транспорте.

1.1. Основные понятия

Технология – это комплекс научных и инженерных знаний, реализованных в приемах труда, наборах материальных, технических, энергетических, трудовых факторов производства, способах их соединения для создания продукта или услуги, отвечающих определенным требованиям.

Технология неразрывно связана с механизацией производственного или непроизводственного, прежде всего управленческого, процесса. Управленческие технологии основываются на применении компьютеров и телекоммуникационной техники.

Информация (И) – совокупность сведений и данных, поступающих из окружающей среды в определенную систему (входная информация), поступающих в окружающую среду (выходная информация) или сохраняющихся в определённой системе.

Информация в автоматизированной системе (АС) – совокупность всех данных и программ, которые используются в АС независимо от способа их физического и логического представления (Закон Украины “Про защиту информации в автоматизированных системах”).

Информация может отражаться в вещественном виде (документе) и в устных сообщениях. Организация информационных ресурсов на предприятии осуществляется через функции информационного обеспечения систем управления.

Данные – это первичные сведения, получаемые в результате прямого наблюдения за совершившимся событием в каком-либо контролируемом объекте или процессе в форме чисел, символов, знаков и слов.

Понятие информационной технологии появилось с возникновением информационного общества, основой социальной динамики в котором являются не традиционные, материальные, а информационные ресурсы – знания, наука, организационные вопросы, интеллектуальные способности людей, их инициатива и творчество.

Информационная технология – совокупность методов и средств сбора, обработки и передачи данных для получения информации **нового** качества и ее использования на базе вычислительной и информационной техники.

Информационная технология согласно определению, принятому ЮНЕСКО, – это комплекс взаимосвязанных научных, технологических, инженерных дисциплин, изучающих методы эффективной организации труда людей, занятых обработкой и хранением информации, вычислительную технику и методы организации и взаимодействия с людьми и производственным оборудованием, их практические приложения, а также связанные со всем этим социальные, экономические и культурные проблемы.

ИТ представляют собой научно-методическую и технологическую базу информационной индустрии. В этом понятии объединяются методы, средства и системы для производства, передачи, обработки и использования информационных ресурсов, а также для создания собственно инструментов и технологий информационной индустрии. Создание ИТ базируется на использовании многих видов современных отраслей: компьютерной, телекоммуникационной и пр.

1.2. Этапы развития информационных технологий

В своем развитии ИТ прошли несколько этапов:

а) **ручные информационные технологии** (до конца XIX в.). Технические средства: перо, чернильница, бумага и другие подручные средства, известные из истории. Коммуникации: почтовая связь, голубиная почта и др.;

б) **механические информационные технологии** (до начала XX в.). Технические средства: пишущая машинка (механическая), арифмометр, авторучка. Коммуникации: почта, телеграф, телефон;

в) **электрические информационные технологии** (до середины XX в.). Технические средства: электрические пишущие машинки, диктофоны, магнитофоны, копировальные машины. Коммуникации: те же;

г) **электронные информационные технологии** (настоящее время). Данный этап обусловлен появлением ЭВМ. Содержит два подэтапа:

1-й - появление в конце 60-х - начале 70-х гг. ЭВМ. Именно с появлением ЭВМ и возникла необходимость разработки информационных технологий. Появились первоначально крупные ЭВМ, призванные централизованно обрабатывать большие объемы информации в едином центре. Информация, как правило, передавалась вручную. Отсюда разрыв во времени между получением, обработкой и применением информации. Этот период характеризуется повсеместным внедрением автоматизированных систем управления (АСУ) на предприятиях;

2-й - появление в начале 80-х г. персональных ЭВМ. Происходит принципиальная модернизация идей АСУ: от ВЦ и централизации управления к распределенному вычислительному потенциалу, повышению однородности технологии обработки информации, к децентрализации управления.

Последний этап развития ИТ характеризуется следующими особенностями:

а) **распределенная компьютерная техника** - ПК находится на каждом рабочем месте. Каждый участник управленческого процесса является самостоятельным автоматизированным рабочим местом (АРМ);

б) **"дружественное" программное обеспечение** (интуитивный интерфейс) - каждый пользователь, независимо от специализации может свободно решать свои задачи на ПК;

в) **развитые коммуникации** - в настоящее время невозможно представить себе АРМ или ПК, не объединенный с другими пользователями в единую сеть;

г) **развитие сети Интернет** - с момента создания ПК ничто так не потрясло компьютерный мир, как широкое распространение сети Интернет и всемирной паутины World Wide Web;

д) **беспроводные технологии** - беспроводные модемы, позволяющие подключать переносной компьютер к АСУ АТП в любой момент и в любом месте.

Беспроводные технологии позволяют: осуществлять удаленный доступ к производственным локальным сетям; проводить беспроводные конференции; осуществлять совместную работу над документами;

е) **средства мультимедиа** - распознавание речи, трехмерное изображение, объемный звук. Создание мультимедиа-документов с помощью перечисленных выше средств, видео- и аудиопрезентаций, рассылка их по электронной почте, проведение видео- и телеконференций - это перспектива новых информационных технологий на базе мультимедиа.

Понятие ИТ как интегральной научно-прикладной дисциплины сложилось в середине 80-х годов прошлого столетия в недрах международных организаций стандартизации ISO, IEC, ITU, которые все свои проекты, связанные с разработкой стандартов технологий обработки данных с использованием компьютеров, объединили в одно интегральное научно-прикладное направление, получившее название - информационные технологии (ИТ).

Международные организации ISO и IEC, создавая объединенный технический комитет по стандартизации информационных технологий JTC1 (Joint Technical Committee), в уставных документах комитета JTC1 дали следующее определение информационных технологий:

- в данном понятии объединяются методы, средства и системы, связанные со сбором, производством, обработкой, передачей, распространением, хранением, эксплуатацией, представлением, использованием, защитой различных видов информации;

- создание ИТ базируется на использовании многих видов современных индустрий, включая: компьютерную, телекоммуникационную, приложений и информационных содержаний, электронных бытовых приборов и пр.

Электронная торговля (E-Commerce), интернет-технологии, автоматизированное управление на базе современных технических и программных средств открыли новые возможности повышения эффективности работы транспорта и экономичности логистических систем. Этому в значительной мере способствовали современные системы телекоммуникаций и в первую очередь мобильная система связи на основе стандарта GSM (Global System for Mobile Communication). Большое значение для автоматизации на всех видах транспорта имеет глобальная система определения местоположения транспортных средств (GPS) на основе спутниковой связи. В значительной мере автоматизации и информатизации на транспорте способствовали успехи в области идентификации грузов и носителей на основе штрихового кода, новые радиочастотные технологии идентификации с применением **транспондеров** и др.

В качестве основного направления для оптимизации использования автомобильного транспорта предлагается применение автоматизированных навигационных систем, посредством которых определяется оптимальный маршрут движения транспортных средств. В настоящее время известен целый ряд таких систем с разнообразным программным обеспечением. Большинство этих систем работает на основе глобальной автоматизированной географической системы GIS с топографическими картами в цифровой форме, которая используется не только на автомобильном, но и на других видах транспорта для автоматизации управления. В качестве примера навигационной системы на основе GIS можно рассматривать систему, разработанную фирмой Mazon GmbH (Германия).

1.3. Актуальность применения информационных технологий на транспорте

Современная цивилизация является постиндустриальным или информационным обществом, в котором знания, представленные в виде информационных ресурсов, становятся главным достоянием и важнейшим фактором экономического развития, а информационная индустрия – одной из основных отраслей экономики.

Процессы информатизации человеческой деятельности, как в производственной, так и в непроизводственной сфере являются столь масштабными и глубокими, что ведут к качественным изменениям самого общества, безгранично расширяя область применения продуктов и сервисов информационной индустрии, неуклонно вовлекая в мир обработки информации все общество.

Информационные технологии качественно изменили процессы управления во всех областях человеческой деятельности, в том числе и на транспорте.

Специалист-транспортник вынужден адаптироваться к работе в рыночных условиях, подняться в управленческих решениях с отраслевого уровня до современного менеджмента транспортного комплекса.

В настоящее время развитие любого автотранспортного предприятия (АТП) невозможно без обеспечения его информационной инфраструктурой. Процесс производства требует не только перемещения материальных ценностей, но и постоянного движения информационных потоков. Внутрипроизводственная, национальная и международная транспортировка товаров требует непрерывного информационного покрытия и документального обеспечения. На всех этапах перевозки и перевалки груза происходит постоянный обмен данными между участниками транспортного процесса, предъявляющий высокие требования к точности и скорости передачи информации. От этих показателей зачастую зависит не только четкость и непрерывность процесса, но и исполнение условий контракта.

Обеспечить выполнение этих требований можно только путем внедрения **автоматизированных информационных систем управления**, реализующих упорядоченное хранение и быструю передачу информации, отслеживание груза и транспорта, согласованное планирование и управление грузопотоками.

Совокупность используемых в таких системах технических средств и методов их использования относят к **информационным технологиям**.

Информационные технологии, являющиеся результатом сочетания технических возможностей вычислительной техники, электросвязи и информатики направлены на сбор, хранение, обработку, анализ и доставку информации участникам транспортных процессов.

Информационные технологии призваны обеспечивать автоматизацию управленческих операций, подготовку аналитической информации для принятия решений и поставлять потребителям любые виды данных независимо от расстояний и объемов.

Благодаря перечисленным **свойствам**, ИТ жизненно необходимы на транспорте с его быстроменяющимися следующими факторами:

- диспозиция транспортных средств;
- постоянное перемещением грузов;
- переменные спрос и предложение на рынке перевозок и др.

1.4. Виды информационных технологий на транспорте

По признаку *сферы применения* принято различать базовые, прикладные и специальные информационные технологии.

Прикладные информационные технологии – технологии, реализующие адаптированные к конкретным областям применения типовые способы работы с информацией. Примерами прикладных ИТ могут служить:

- ИТ в управлении;
- ИТ в промышленном производстве;
- ИТ в торговле;
- ИТ в образовании;
- ИТ в медицине и др.

В этих сферах приложения информационных технологий информация (данные, информационные сообщения, информационные продукты) выступает в качестве *ресурса, средства, регламента* или промежуточного продукта деятельности, но не является его конечным продуктом.

Основная задача прикладных информационных технологий – рациональная организация того или иного вполне конкретного информационного процесса. Осуществляется это путем адаптации к данному конкретному применению одной или нескольких базовых информационных технологий, позволяющих наилучшим образом реализовать отдельные фрагменты этого процесса. Поэтому основными научными проблемами в области исследования прикладных информационных технологий можно считать следующие:

1. Разработка методов анализа, синтеза и оптимизации прикладных информационных технологий.
2. Создание теории проектирования информационных технологий различного вида и практического назначения.
3. Создание методологии сравнительной количественной оценки различных вариантов построения информационных технологий.
4. Разработка требований к аппаратно-программным средствам автоматизации процессов реализации информационных технологий.

Например, работа сотрудника кредитного отдела банка с использованием ЭВМ обязательно предполагает применение совокупности банковских технологий оценки кредитоспособности заемщика, формирования кредитного договора и срочных обязательств, расчета графика платежей и других технологий, реализованных в какой-либо информационной технологии: СУБД, текстовом процессоре и т. д. Трансформация обеспечивающей информационной технологии в чистом виде в функциональную (модификация некоторого общеупотребительного инструментария в специальный) может быть сделана как специалистом-проектировщиком, так и самим пользователем. Это зависит от того, насколько сложна такая трансформация, т. е. от того, насколько она доступна самому пользователю. Эти возможности все более и более расширяются, поскольку обеспечивающие технологии год от года становятся дружественнее.

Другим примером прикладной информационной технологии может служить технология ввода в ЭВМ речевой информации. С технологической точки зрения весь информационный

процесс здесь разделяется на несколько последовательных этапов, на каждом из которых используется своя базовая технология. Такими этапами в данном случае являются:

1. Аналого-цифровое преобразование речевого сигнала и ввод полученной цифровой информации в память ЭВМ. Базовой технологией здесь является *аналого-цифровое преобразование*, а реализуется эта технология, как правило, аппаратным способом при помощи специальных электронных устройств, характеристики которых заранее оптимизированы и хорошо известны проектировщикам.

2. Выделение в составе цифровой речевой информации отдельных фонем того языка, на котором произносилась речь, и отождествление их с типовыми «образами» этих фонем, хранящимися в памяти вычислительной системы. Базовой технологией здесь является *технология распознавания образов*.

3. Преобразование речевой информации в текстовую форму и осуществление процедур ее морфологического и синтаксического контроля. Базовыми технологиями здесь являются *процедуры морфологического и синтаксического контроля текста*, сформированного на основе анализа речевой информации, и внесение в него необходимых корректур, связанных с исправлением ошибок.

Приведенный выше пример достаточно наглядно иллюстрирует принцип формирования прикладной технологии путем адаптации ряда заранее отработанных базовых технологий, необходимых для реализации данного информационного процесса. Этот подход не только дает большую экономию времени для разработчиков прикладных информационных технологий, но также и в значительной степени гарантирует их достаточно высокую эффективность в тех случаях, когда используются передовые и хорошо отработанные базовые технологии.

Специальные (предметные) информационные технологии – технологии, специфичные для конкретных сфер информационного производства, например:

- библиотечные технологии;
- библиографические технологии;
- архивные технологии;
- издательские технологии;
- рекламные технологии;
- офисные технологии;
- научно-аналитические технологии и др.

В этих технологиях информация выступает не только в качестве *предмета труда* и его промежуточных результатов, но и *конечного продукта* деятельности. Названные отрасли специализируются именно на удовлетворении потребностей общества в информации (производстве информационных продуктов и предоставлении информационных услуг).

Предметная ИТ – набор программных средств для реализации типовых задач или процессов в определенной области. Например, пакет 1 С-Бухгалтерия.

Распределенная функциональная ИТ применяется, когда при решении задачи ее функции выполняются несколькими работниками на нескольких рабочих местах, причем каждый работник выполняет одну или несколько функций на одном рабочем месте.

Вопросы для самостоятельной работы:

1. Какие основные понятия информационных технологий Вы знаете?
2. Перечислите этапы развития информационных технологий и дайте им характеристику.
3. Обоснуйте актуальность применения информационных технологий на транспорте.
4. Какие виды информационных технологий применяются на транспорте?

Лекция 2

Базовые информационные технологии

Цель лекции. Ознакомить студентов с базовыми информационными технологиями и особенностями их применения на транспорте.

Вопросы лекции:

1. Базовые информационные технологии.
2. Технологии баз данных.
3. Гипертекстовые технологии.
4. Мультимедийные технологии.
5. Технологии программирования.
6. Телекоммуникационные технологии.
7. Геоинформационные технологии.
8. Технологии искусственного интеллекта.
9. Технологии защиты информации.

2.1. Базовые информационные технологии

Базовые информационные технологии – технологии, использующие универсальные методы работы с информацией, применимые в различных сферах деятельности.

Базовые информационные технологиям представляют собой наиболее эффективные способы организации *отдельных фрагментов* тех или иных информационных процессов, связанных с преобразованием, хранением или же передачей определенных видов информации.

Информационные технологии базового типа могут быть классифицированы относительно классов задач, на которые они ориентированы. Базовые технологии базируются на совершенно разных платформах, что обусловлено различием видов компьютеров и программных сред, поэтому при их объединении на основе предметной технологии возникает проблема системной интеграции. Она заключается в необходимости приведения различных ИТ к единому стандартному интерфейсу.

Примерами таких технологий могут быть технологии *сжатия информации, ее кодирования и декодирования, распознавания образов* и т. п.

Характерным признаком базовых информационных технологий является то, что они не предназначены для непосредственной реализации конкретных информационных процессов, а являются лишь теми базовыми их компонентами, на основе которых и проектируются затем прикладные информационные технологии.

Таким образом, главная цель базовых информационных технологий заключается в достижении максимальной эффективности в реализации некоторого фрагмента, информационного процесса на основе использования последних достижений фундаментальной науки. Именно поэтому *базовые информационные технологии и являются главной частью объекта исследований информационной технологии как науки.*

К базовым ИТ специалисты относят:

- технологии баз данных;
- гипертекстовые технологии;
- мультимедийные технологии;
- технологии программирования;
- телекоммуникационные технологии;
- геоинформационные технологии;
- технологии искусственного интеллекта;
- технологии защиты информации и др.

2.2. Технологии баз данных

Технологии баз данных – технологии проектирования, ведения и эксплуатации баз данных (БД) различного содержания и назначения. БД – это реализованный компьютерными средствами информационный продукт, содержащий организованные по определенным правилам данные, поддающиеся автоматизированной обработке. Проектирование базы данных предполагает

разработку ее концептуальной, логической, физической моделей. На этапе *концептуального проектирования* осуществляется сбор, анализ и корректировка требований, предъявляемых потенциальными пользователями к данным. В ходе *логического проектирования* требования к данным преобразуются в структуры, согласованные с выбранными средствами программного обеспечения, системой управления базами данных. В процессе физического проектирования задается производительность системы, определяются структуры хранения данных и методы доступа к ним. Процесс ведения БД предполагает разработку программы ввода данных, непосредственный ввод данных и контроль вводимых данных. Процесс эксплуатации БД включает манипулирование данными (поиск, обработка, преобразование, удаление) и администрирование БД – поддержание в актуальном для пользователя состоянии (обеспечение целостности, регламентация доступа, регулирование производительности).

2.3. Гипертекстовые технологии

Гипертекстовые технологии (от греч. *hyper* – над, сверх, выше нормы) – технологии нелинейной организации текстовой информации в виде множества фрагментов текста (тезисов, информационных единиц, узлов) с явно указанными ассоциативными отношениями (дугами, ссылками, гиперсвязями) между ними. Гипертекст может быть реализован в печатной и электронной форме. Основная идея гипертекста заключается в том, что поиск информации ведется не только по ключевым словам, но и с учетом множества взаимосвязей между поисковыми признаками в конкретном документе и других документах гипертекстовой системы. Это обеспечивает большую эффективность поиска. Электронный гипертекст имеет характер открытой, свободно наращиваемой и изменяемой сети. Создание гипертекста состоит, главным образом, в формировании системы переходов от узла к узлу (системы гиперссылок). Эту работу может осуществлять разработчик или пользователь. Множественность ассоциативных связей между отдельными информационными единицами позволяет осуществлять просмотр гипертекста (броузинг) в любом направлении (а не только слева направо, сверху вниз). Свобода перемещения (навигации) по тексту, отсутствие жестко заданного формата данных, возможность пополнения и редактирования информации без нарушения структуры массива – очевидные преимущества гипертекстовых систем по сравнению с традиционными базами данных. Гипертекстовые технологии лежат в основе построения глобальной сети Интернет (сервиса *World Wide Web*), формирования и развития гипермедийных технологий.

2.4. Мультимедийные технологии

Мультимедийные технологии (от англ. *multimedia* – многие среды, сочетание многих средств) – компьютерные технологии, обеспечивающие возможность создания, хранения и использования различной по характеру информации (текст, звук, графика, фото, видео, анимация, запахи) в однородном цифровом представлении. Атрибутивные признаки мультимедийных технологий: формирование многокомпонентной информационной среды; обеспечение надежного и долговечного хранения больших объемов информации; простота переработки и использования информации; интерактивность – возможность произвольного или контролируемого управления мультимедийной информацией в режиме диалога. Основные компоненты мультимедиа: носители мультимедийной информации (*CD-ROM*, *DVD* и др.); аппаратные средства и оборудование (персональный компьютер, дисководы *CD-ROM* или *DVD*, звуковая карта, видеокарта, стереофоническая система и др.); программные средства (мультимедийные приложения); методы создания, переработки, хранения, передачи, предоставления и использования мультимедийной информации; мультимедийные информационные продукты (электронные энциклопедии, интерактивные обучающие курсы, компьютерные игры, Интернет-приложения, тренажеры, средства торговой рекламы, электронные презентации и др.).

2.5. Технологии программирования

Технологии программирования – технологии разработки, эксплуатации и сопровождения компьютерных программ. Жизненный цикл программного продукта, независимо от языка и технологии программирования, четко регламентирован на уровне государственных и международных стандартов (определены стадии, этапы и содержание работ). Так, например,

технология разработки программных средств складывается из стадий: техническое задание, эскизный проект, технический проект, рабочий проект, внедрение. Техническое задание определяет общие требования к программе, определяет стадии, этапы и сроки ее разработки, обосновывает выбор языков программирования, целесообразность применения ранее разработанных программ и т. п. Эскизный проект содержит предварительное описание структуры входных и выходных данных, методов и алгоритма решения задачи, технико-экономическое обоснование проекта. Технический проект предъявляет требования к структуре и формам представления входных и выходных данных, утверждает алгоритм решения задачи и структур программы, определяет семантики и синтаксис языка программирования, состав и конфигурацию технических средств. Рабочий проект включает программирование и отладку программы, разработку программных документов, испытание программы и ее корректировку по результатам испытаний.

В современной информационной практике получили распространение CASE-технологии (*Computer-Aided Software Engineering*) – технологии автоматизированной разработки программного обеспечения и информационных систем. CASE –технологии позволяют автоматизировать ряд функций на различных этапах проектирования и реализации информационных систем, в их числе: анализ предметной области, формулировка требований к системе, проектирование прикладных программ (приложений) и баз данных, тестирование, документирование разработки, поддержка программного обеспечения на стадии эксплуатации, обеспечение качества, управление проектом и т. д.

2.6. Телекоммуникационные технологии

Телекоммуникационные технологии (от англ. *telecommunication* – дальняя связь) – технологии дистанционной связи, передачи аудиальной и визуальной информации на расстояние с помощью технических средств (телеграф, телефон, факс, радио, телевидение, компьютер и др.). В последнее время *особую* группу средств и способов связи составляют *компьютерные телекоммуникации*, обеспечивающие возможность взаимодействия в информационных сетях на основе единых правил (протоколов). Компьютерные телекоммуникации могут быть реализованы в реальном времени – синхронная связь (непосредственное общение абонентов в чате, в ходе видеоконференции, телеконференции и т. п.) и в отложенном времени – асинхронная связь (электронная почта, списки рассылки, форумы и др.). Разнообразен ассортимент информационных телекоммуникационных услуг, это: передача данных, передача факсимильной информации, передача речевой информации, передача видеоизображений, электронная почта, служба новостей и конференций, доступ к файлам, доступ к документам, удаленная обработка данных и др.

2.7. Геоинформационные технологии

Геоинформационные технологии – информационные технологии, обеспечивающие работу с данными о пространственно распределенных объектах, процессах, явлениях и событиях. Они обеспечивают сбор геоданных, их обработку, визуальное (двухмерное и трехмерное) представление, формирование геоинформационных систем, моделирование геопроцессов, обслуживание потребностей экономики, транспорта, сельского и городского хозяйства, решение научных, военных, экологических и иных задач. Геоинформационные технологии активно используются в картографии (создание электронных многослойных карт), управлении природными ресурсами и землеустройстве (разработка земельных, водных, лесных кадастров), космических исследованиях (обработка аэрокосмических фотоснимков), геологии и сейсмологии (моделирование возможных изменений горно-геологических условий, прогноз сейсмоактивности) и т. п.

2.8. Технологии искусственного интеллекта

Технологии искусственного интеллекта – технологии разработки и эксплуатации информационных систем, способных накапливать, классифицировать и оценивать знания об окружающем мире; пополнять и обобщать знания с помощью логического вывода; общаться с человеком на языке, приближенном к естественному, оказывать ему помощь за счет хранящихся в памяти знаний и логических средств рассуждений. Различают следующие виды интеллектуальных информационных систем: информационно-поисковые, экспертные, расчетно-логические,

диагностические, мониторинговые, обучающие, проектирующие и др. Ядро интеллектуальной системы составляет *база знаний* – набор фактов, описывающих предметную область, и правил их логической (автоматизированной) обработки, позволяющих делать выводы, отсутствующие в базе в явном виде. База знаний включает в качестве подсистем: базу фактов (данных), базу правил, базу процедур (прикладных программ), базу закономерностей, базу метазнаний (знаний о самой системе), базу целей (сценариев обработки информации), систему управления базами знаний.

Наиболее распространенным классом интеллектуальных систем являются экспертные системы, воспроизводящие деятельность эксперта (консультанта) в определенной предметной области. Технология разработки экспертной системы складывается из следующих этапов: идентификация – определение цели разработки, подлежащих решению задач, выявление ресурсов, экспертов и категорий пользователей; концептуализация – содержательный анализ проблемной области, выявление базовых понятий и их взаимосвязей, определение методов решения задач; формализация – выбор способов представления всех видов знаний и их интерпретации, формализация основных понятий, моделирование работы системы; наполнение базы знаний – разработка прототипа экспертной системы, получение знаний от эксперта, организация знаний, представление знаний в понятном системе виде; тестирование – проверка экспертом и инженером знаний компетентности экспертной системы; опытная эксплуатация – проверка пригодности системы для конечных пользователей, в случае необходимости – модификация системы.

В процессе эксплуатации проблемы ставятся перед системой в виде совокупности фактов, описывающих некоторую ситуацию, и система с помощью базы знаний пытается вывести заключение из этих фактов. Функционирование системы описывается циклическим алгоритмом: выбор (запрос) данных или результатов анализа, наблюдение, интерпретация результатов, усвоение новой информации, выдвижение временных гипотез, выбор следующей порции данных или результатов анализа. Такой процесс продолжается до тех пор, пока не поступит информация, достаточная для окончательного заключения. Экспертная система ориентирована на решение следующих типов задач: интерпретация фактов, символов и сигналов; диагностика состояния объекта; предсказание последствий наблюдаемых ситуаций; конструирование объекта с заданными свойствами при соблюдении установленных ограничений; планирование действий, приводящих к желаемому состоянию объекта; наблюдение за изменяющимся состоянием объекта и сравнение его показателей с установленными или желаемыми; выработка управленческих решений для достижения желаемого состояния (поведения) объекта.

2.9. Технологии защиты информации

Технологии защиты информации – технологии, обеспечивающие защиту информационных продуктов (информационных массивов, документов, программ, баз, банков данных и т. п.) от несанкционированного использования, искажения или уничтожения. Для целей обеспечения информационной безопасности используют различные аппаратные, программные средства и технологические решения.

Вопросы для самостоятельной работы:

1. Какие существуют базовые информационные технологии?
2. Характеризуйте технологии баз данных.
3. Характеризуйте гипертекстовые технологии.
4. Характеризуйте мультимедийные технологии.
5. Характеризуйте технологии программирования.
6. Характеризуйте телекоммуникационные технологии.
7. Характеризуйте геоинформационные технологии.
8. Характеризуйте технологии искусственного интеллекта.
9. Характеризуйте технологии защиты информации.

Лекция 3

Особенности применения ИТ на транспорте. Информационные системы

Цель лекции. Ознакомить студентов с сущностью информационных технологий и особенностями их применения на транспорте, а также с понятием информационных систем и их классификацией.

Вопросы лекции:

1. Сущность информационных технологий.
2. Особенности информационных технологий управления.
3. Особенности ИТ управления транспортным процессом.
4. Информационные системы.

1. Сущность информационных технологий.

Информационная технология — это представленное в проектной форме (т. е. в формализованном виде, пригодном для практического использования) концентрированное выражение научных знаний, сведений и практического опыта, позволяющее рациональным образом организовать тот или иной достаточно часто повторяющийся информационный процесс. При этом достигается экономия затрат труда, энергии или материальных ресурсов, необходимых для реализации данного процесса.

В качестве **общего критерия** эффективности любых видов технологий можно использовать экономию **социального времени**, которая достигается в результате их практического использования. Эффективность этого критерия особенно хорошо проявляется на примере ИТ. Необходимость экономии социального времени ориентирует наше внимание, в первую очередь, на технологии, связанные с наиболее массовыми информационными процессами, оптимизация которых, как представляется, и должна дать наибольшую экономию социального времени именно благодаря их широкому и многократному использованию.

Анализируя роль и значение информационных технологий для современного этапа развития общества, можно сделать вполне обоснованные выводы о том, что эта роль является стратегически важной, а значение этих ИТ в ближайшем будущем будет быстро возрастать. Именно этим технологиям принадлежит сегодня определяющая роль в области технологического развития государства. Аргументами для этих выводов является ряд уникальных свойств ИТ, которые и выдвигают их на приоритетное место по отношению к производственным и социальным технологиям.

В числе отличительных **свойств** информационных технологий, имеющих стратегическое значение для развития общества, представляется целесообразным выделить следующие наиболее важные.

1. ИТ позволяют активизировать и эффективно использовать информационные ресурсы общества, которые сегодня являются **наиболее важным стратегическим фактором** его развития. Опыт показывает, что активизация, распространение и эффективное использование информационных ресурсов (научных знаний, открытий, изобретений, технологий, передового опыта), позволяют получить существенную **экономии других видов ресурсов**: сырья, энергии, полезных ископаемых, материалов и оборудования, человеческих ресурсов, социального времени.

2. ИТ позволяют оптимизировать и во многих случаях автоматизировать **информационные процессы**, которые в последние годы занимают все большее место в жизнедеятельности человеческого общества. Общеизвестно, что развитие цивилизации происходит в направлении становления информационного общества, в котором **объектами и результатами труда** большинства занятого населения становятся уже не материальные ценности, а главным образом, информация и научные знания. Информационные процессы являются **важными элементами** других более сложных производственных или же социальных процессов. Поэтому очень часто и информационные технологии выступают в качестве компонентов соответствующих производственных или социальных технологий.

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

2. Особенности информационных технологий управления

ИТ управления – это совокупность методов, процессов и программно-технических средств, объединенных в технологическую цепочку, обеспечивающую сбор, обработку, хранение и распространение (транспортировку) информации с **целью снижения трудоемкости процесса управления, а также повышения его надежности и оперативности.**

Информационные технологии в качестве **продукта и предмета труда** используют информацию. Все манипуляции с информацией осуществляет специальная рабочая сила - управленческий персонал. Информационные технологии содержат еще и совокупность инструментов, с помощью которых производится обработка информации (программные и технические средства). И наконец, **главная цель** любой технологии - **это достижение наилучших результатов труда при наименьших затратах.**

Таким образом, основными элементами ИТ. управления, являются:

- **предмет и продукт труда** - информация;
- **средства труда** - совокупность инструментов обработки информации (технические и программные средства);
- **рабочая сила** - управленческий персонал.

К техническим средствам ИТ относятся: оргтехника; персональные компьютеры; средства передачи информации; средства оперативного размножения информации; средства презентационной техники.

Технические средства современных ИТ должны отвечать определенным **требованиям**. Эти требования диктуются необходимостью высокой степени быстродействия в решении отдельных задач, наличием достаточных объемов памяти и информационной емкости, развитыми коммуникационными средствами. Это обусловлено спецификой информационных процессов в организациях, требующих для своей реализации оперативности обработки и анализа больших объемов информации.

Очевидно, что **основная особенность современных информационных технологий содержится в программных средствах их реализации.**

Сложность формализации управленческой деятельности обуславливает наличие специальных программных средств обработки управленческой информации с целью принятия оптимальных управленческих решений в реальном масштабе времени. С другой стороны, информационным управленческим процессам присущи общие черты способов работы с информацией. Речь идет о таких процедурах, как сбор информационных данных, их обработка, хранение и поиск, проведение расчетов, деловая графика и составление отчетов.

Управленческий персонал, реализующий и использующий ИТ в своей деятельности, может быть разбит на две группы: неспециализированные пользователи информационных ресурсов (т. е. руководители, специалисты и служащие организации, независимо от их специальности) и специализированные пользователи (управленческий персонал, занимающийся организацией работы с информацией на предприятии).

Перечисленные особенности современных ИТ управления оказывают существенное влияние на методы и принципы обработки информации.

Для новых информационных технологий **характерны:**

а) **интегрированность информации** (осуществляется сквозная информационная поддержка на всех этапах прохождения информации на основе интегрированной базы данных, предусматривающая единую унифицированную форму представления, хранения, поиска, отображения, составления и защиты данных);

б) **гибкость** (возможность адаптивной перестройки формы и способа представления информации в процессе решения задачи);

в) **интерактивность** (диалоговый режим решения задач с широкими возможностями для пользователя).

Эффективность современной информационной технологии в значительной степени зависит от выбранной **стратегии** ее внедрения. В настоящее время существуют и могут быть выделены две стратегии внедрения современных ИТ:

а) новая ИТ приспосабливается к действующей системе управления;

б) новая ИТ внедряется в модернизированную усовершенствованную систему управления.

Эффект от внедрения первой стратегии невелик, но и затраты незначительны. Затраты по второй стратегии велики, но и эффект максимален.

3. Особенности ИТ управления транспортным процессом

Основные функции управления транспортным процессом:

- **управление перевозочным процессом и планирование индивидуальных поездок** (обеспечение дотранспортной информацией, оценка спроса на перевозки, информирование клиентов о маршрутной сети, бронирование транспортных услуг, маршрутное ориентирование и т.д.);

- **управление дорожным движением** (мониторинг характеристик транспортных потоков, сетевое управление светофорной сигнализацией, управление на скоростных дорогах, автоматическая электронная плата за проезд и парковку, мониторинг загрязнения окружающей среды и т.д.);

- **управление в чрезвычайных ситуациях** (обнаружение дорожно-транспортных происшествий, маршрутная навигация, оперативное изменение схем организации дорожного движения и т.д.);

- **информационное обеспечение участников движения** (передача информации по радиоканалам, автономное и динамическое руководство маршрутом, интеграция систем управления базами данных, бортовое информационное обеспечение).

Задачи, решаемые с применением ИТ в транспортных системах различной сложности:

- информационные и материальные потоки;

- определение стратегии и тактики управления потоками информации в транспортных системах разного уровня сложности;

- общие принципы построения интеллектуальных транспортных систем (ИТС);

- способы обработки информационных потоков в самой системе и в сетях коммуникаций;

- оптимизация процессов принятия управленческих решений при использовании информационных технологий в транспортных системах различной сложности;

- маршрутизация транспорта и мониторинг его работы при использовании ИТС;

- проектирование информационных управляющих систем;

- организация обмена информацией между объектами управления;

- методы автоматизированной идентификации транспортных объектов.

4. Информационные системы

В связи с применением современных ИТ, основанных на использовании средств связи, широко используется понятие “информационная система”.

Информационная система – это упорядоченная взаимосвязанная совокупность методов и средств ИТ для сбора, обработки и передачи информации об объекте для достижения поставленной цели.

Типовая ИС включает следующий набор компонентов:

- функциональные компоненты;

- компоненты системы обработки данных;

- организационные компоненты.

Под **функциональными компонентами** понимается система функций управления – полный набор (комплекс) взаимосвязанных во времени и пространстве работ по управлению, необходимых для достижения поставленных перед предприятием целей.

Система обработки данных (СОД) предназначена для информационного обслуживания специалистов разных органов управления, принимающих управленческие решения.

Под **организационными компонентами ИС** понимается совокупность методов и средств, позволяющих усовершенствовать организационную структуру объектов и управленческие

функции, выполняемые структурными подразделениями; определить штатное расписание и численный состав каждого структурного подразделения; разработать должностные инструкции персоналу управления в условиях функционирования СОД.



Рис.2.1 Схема информационной системы.

Вопросы для самостоятельной работы:

1. Какова сущность информационных технологий?
2. Характеризуйте особенности информационных технологий управления.
3. Характеризуйте особенности ИТ управления транспортным процессом.
4. Дайте определение информационной системы.

Лекция 4

Автоматизированные информационные системы в управлении движением транспортных средств

4.1. Перспективы развития автоматизированных систем управления дорожным движением

При решении проблемы организации городского движения и управления транспортными потоками в международной практике широко используются Интеллектуальные Транспортные Системы (ИТС), способные эффективно управлять транспортными потоками в существующей дорожно-уличной сети дорог с учетом ее плотности и пропускной способности. Такие системы относятся к Автоматизированным Информационным Системам (АИС) или Автоматизированным Системам Управления (АСУ) для управления движением транспортных средств.

Отличительный признак ИТС – автоматическое (или с минимальным участием оператора) формирование управляющих воздействий в режиме реального времени на объекты ТС. Для этого в системе должна функционировать обратная связь, обеспечивающая автоматическую передачу оперативных данных о работе объектов ТС в блок управления.

Интеллектуальные транспортные системы построены на интеграции данных, в том числе видео и голоса, по IP сетям с целью создания всеобъемлющих систем управления и контроля автотранспортом. ИТС включают системы связи и управления технологической электроникой и используются для проверки и управления потоком автомобилей с целью уменьшить перегрузку автотрасс и обеспечить альтернативные пути объезда во время заторов на трассах. Задача системы сохранить жизнь участников движения, повысить надежность, сократить временные и материальные затраты.

4.2. Описание системы ИТС

Система управления автотранспортом состоит из следующих подсистем:

- подсистема управления сигнализацией;
- подсистема отображения информации;
- подсистема видеонаблюдения в реальном времени;
- подсистема анализа;
- подсистема питания.

Детекторы транспортных средств собирают информацию о потоке движения, включая количество транспортных средств, их скорость, размещение и, затем, посылают эту информацию в интеллектуальный встраиваемый компьютер по беспроводной системе передачи.

Встраиваемые компьютеры, как часть контроллера управления движением, вычисляют и анализируют данные для определения состояния потока движения, а затем посылают управляющие сигналы на светофоры и табло оповещения, создавая условия для непрерывности процесса дорожного движения.

Контроллер управления движением может также посылать информацию на средства оповещения водителей о заторах на трассе и об альтернативных путях объезда заторов.

Основной проблемой построения ИТС является системная надежность. Из-за высокой значимости управления движением, система управления транспортом не может прекратить свою работу, даже если выходит из строя система управления питанием или разрывается линия передачи данных. Кроме того, движение становится все интенсивнее и автомобильные аварии происходят непредсказуемо часто, поэтому дополнительный мониторинг движения должен обязательно проводиться для предотвращения любых аварийных ситуаций.

4.3. Требования к ИТС

Подход к построению АСУ управления движением должен основываться на надежной сетевой связи и отличном управлении и оповещении, чтобы гарантировать высокое качество всей системы. Ниже приведены аспекты, которые необходимо реализовать при построении подобных систем:

- распределенная система видео наблюдения должна позволить получение изображений с автодорог в любое время и в любом месте для оптимального контроля процессов на трассах;
- беспроводная сеть: контроллеры управления движением на каждом перекрестке в дорожной группе должны синхронизировать информацию, используя беспроводные сети для передачи, по

крайней мере, некоторой части информационных сигналов, чтобы сэкономить на стоимости прокладки кабеля;

- встроенная обработка данных: встраиваемые компьютеры производят обработку управляющих сигналов для автотрасс в реальном времени, что повышает эффективность функционирования всей сети;

- резервированное питание и сеть: резервирование играет важную роль в транспортных системах, поскольку она позволяет поддерживать систему функционирующей безостановочно;

- расширенный температурный диапазон: устройства, используемые для транспортной автоматизации должны быть способными противостоять критическим температурным условиям, как например, от -40° до 75° С.

На рис 3.1 схематично показана архитектура типовой ИТС.

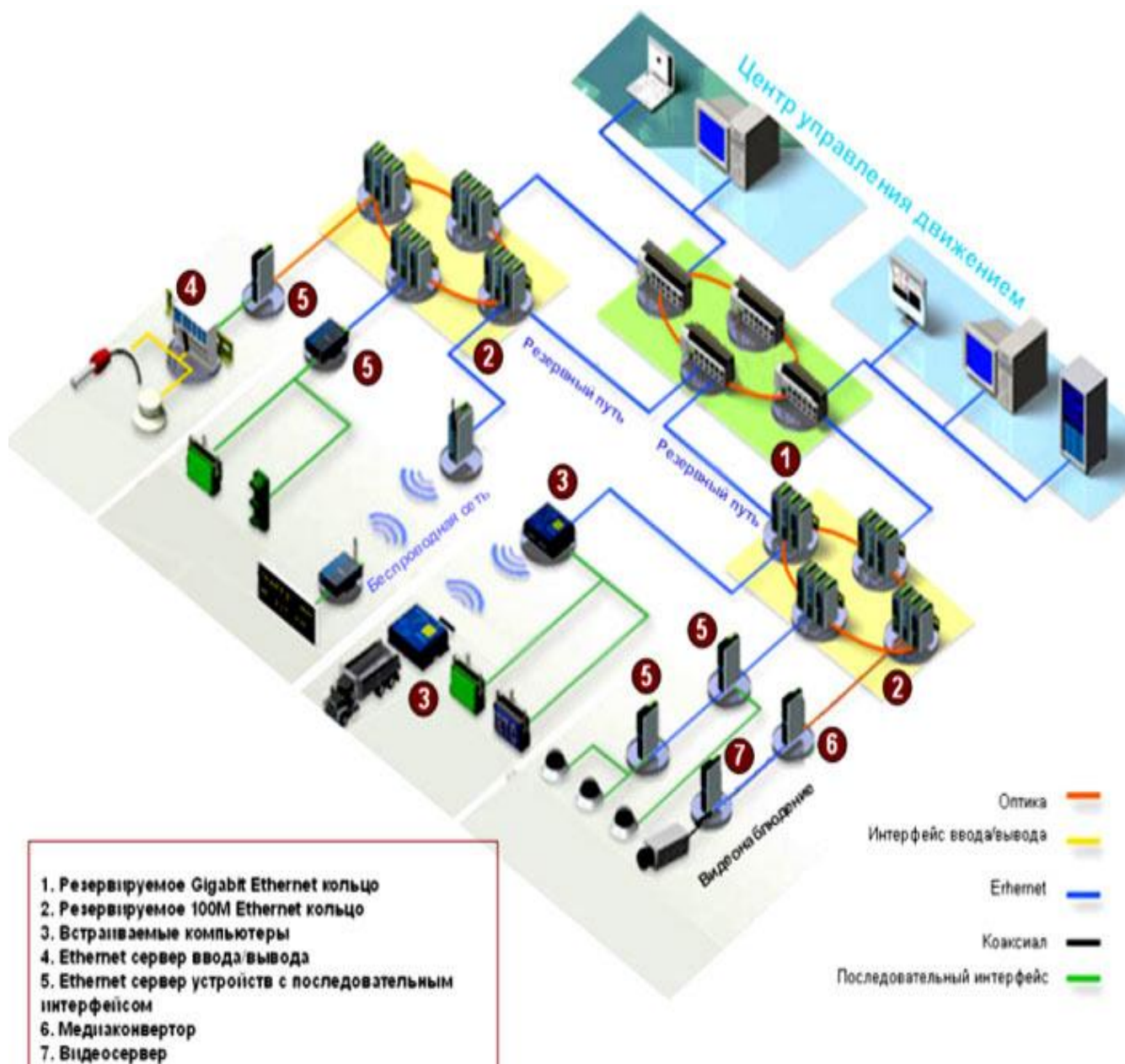


Рис. 3.1. Интеллектуальная транспортная система

4.4. Функции ИТС и АСУ

Аббревиатура ITS (англоязычный вариант аббревиатуры ИТС), появившаяся в США, стала международно признанным сокращением для Систем Информационного Обеспечения Наземного Транспорта. Внедрение ITS значительно изменило всю структуру наземных перевозок в мире.

Возможности **многофункциональной компьютерной технологии**, которая уже более 20 лет успешно решает оптимизационные задачи организации и управления дорожным движением, например, в Германии следующие:

- моделирование существующих и прогнозируемых транспортных потоков;
- включение в модель всей сети дорог и сети линий общественного транспорта, разработка комплексных транспортных схем;
- анализ и оценка правил и интенсивности движения;
- отработка сценариев типа «что будет, если...»;
- планирование транспортной инфраструктуры общественного транспорта;
- создание платформы для транспортно-информационных систем;
- прогнозирование транспортных пробок;
- выбор оптимальной организации движения на перекрестке и оценка пропускной способности для каждого варианта движения;
- анализ пропускной способности и движения в зоне остановок с учетом приоритета общественного транспорта;
- оптимизация работы сигнальных устройств;
- анализ «узких» мест;
- сравнение различных вариантов пунктов пересечения (круговое движение, регулировка направления движения, направляющие сигнальные устройства и развязки);
- создание правил управления движением транспортных средств на автострадах и улицах.

Резкий рост автомобилизации, наблюдающийся в последнее десятилетие во всех городах, ведет к обострению всего комплекса транспортных проблем: снижению скоростей движения транспорта, заторам, росту аварийности, ухудшению экологических показателей, характеризующих качество городской среды.

Значительно улучшить ситуацию позволит внедрение **автоматизированной системы управления дорожным движением (АСУДД)** на улично-дорожной сети города. Эти мероприятия могут быть реализованы в кратчайшее время с минимальными затратами и по предварительной оценке позволят сократить задержки транспорта на 15 – 40%, сократить объем эмиссии выхлопных газов на 10 – 28%, повысить безопасность движения и снизить вероятность возникновения заторов.

Развитие систем автоматизированного управления дорожным движением наряду с разработкой комплексной схемы организации движения транспорта в пределах центра городов и оптимизацией системы парковки автотранспортных средств относится к комплексу первоочередных работ по этому направлению.

В современных условиях мало кто представляет развитие **транспортных систем (ТС)** без использования последних достижений информационных технологий и систем связи. Для обозначения симбиоза двух высоких технологий даже введен специальный термин – **телематика**. Наиболее яркий пример использования достижений телематики на транспорте – система сбора платы за пользование автомагистралями грузовыми автомобилями в Германии. На основе телематики появилась возможность автоматизировать управление определенными функциями ТС и далее создать полностью автоматические системы. Например, автоматическая система скоростного транспорта АКТ компании Bombardier Transportation

Для современной жизни характерна высокая интенсивность дорожного движения, в которое вовлечены огромные массы людей, колоссальное количество транспортных средств и множество организаций. Управление такой большой социальной системой является процессом сложным и многоплановым. В связи с этим актуальна разработка формальных подходов к организации дорожного движения, обеспечивающих возможность объяснения многих проблем, принятия на их основе обоснованных решений, а также разработка методов, позволяющих повысить эффективность дорожного движения на всех уровнях.

Большая математическая размерность задач в этой отрасли народного хозяйства требует применения методологии, ведущей к формальным алгоритмизируемым на ЭВМ процедурам.

Модели транспортных потоков могут опираться на хорошо зарекомендовавший себя аппаратно-программный комплекс (АПК) "Сова-2", предназначенный для автоматической идентификации государственных регистрационных знаков, распознавания цвета и измерения

скорости движения автотранспортных средств, автоматической проверки считанных государственных регистрационных знаков по базам данных различного уровня и назначения, в том числе по базам федерального, регионального и оперативного розыска, ведения базы данных автотранспорта, проследовавшего через пост, оборудованный данным комплексом.

АПК "Сова-2" рассчитан на использование в интересах ГАИ и других подразделений УВД, таможенной и налоговой служб, прокуратуры, судов и других правоохранительных органов и обеспечивает решение многих задач.

Увеличить пропускную способность дорожной сети может только применение высоконадежных автоматизированных транспортных систем управления (АТСУ), базирующихся на современных телекоммуникационных и вычислительных решениях.

Указанные системы обеспечивают возможность передачи не только данных между различными исполнительными устройствами (светофоры, шлагбаумы, информационные табло), но также передачу видеoinформации и голосового трафика для создания всеобъемлющей системы управления и контроля с использованием сетевых технологий. Основные задачи системы состоят в сохранении жизни участников движения, в повышении надежности эксплуатации автотрасс, в обеспечении оптимального режима движения для сокращения времени в пути.

Лекция 5

Применение информационных технологий для повышения уровня качества транспортного обслуживания на грузовом автомобильном транспорте

1. Информатизация на транспорте

Современный этап информатизации на транспорте можно охарактеризовать только как этап **первоначального создания и внедрения информационных технологий**. Отсутствует взаимообмен информацией с государственными и отраслевыми структурами, а связь между региональными транспортными структурами также не отвечает современным требованиям. На уровне предприятий разработки выполняются изолированно, единая техническая политика не проводится.

Одним из **основных направлений** внедрения передовых информационных технологий, нацеленных на повышение качества транспортного обслуживания, являются задачи по обеспечению **связи, позиционирования, маршрутизации, контроля и автоматизации управления перевозочным процессом**. Последние три из вышеперечисленных касаются всех видов перевозок грузов.

В настоящее время в большинстве автотранспортных предприятий вопросы маршрутизации решаются **службами эксплуатации или диспетчерскими**.

Контроль осуществляется соответствующими службами обработки товарно-транспортной документации (ТТД) и линейного контроля (ЛК).

Автоматизация управления перевозками реализуется с помощью инструментов планирования перевозок и применения современных средств связи (в основном это компьютерные сети).

Для решения вышеуказанных задач применяются **компьютерные технологии** (электронные карты, программы обработки ТТД, автоматизированные системы управления АТП). В ряде случаев имеет место ручная обработка информации в той или иной части технологического процесса организации перевозок.

К грузовым перевозкам, требующим **использования средств связи и позиционирования**, относятся перевозки опасных грузов, перевозки негабаритных и тяжеловесных грузов, перевозки строительных конструкций и ЖБИ, перевозки детского питания и продуктов для дошкольных образовательных учреждений и школ,

рефрижераторные перевозки замороженной пищевой продукции и медицинских препаратов, а также других грузов, требующих особых условий транспортировки.

Данные перевозки требуют **обязательного применения средств связи и передачи информации** с точки зрения государственного регулирования вопросов обеспечения безопасности груза и перевозки в целом.

С их помощью водитель может в любую минуту принимать и передавать сообщения, информировать о погрузке и прохождении маршрута, мгновенно оповестить диспетчера о наступлении чрезвычайной ситуации, а также вызвать спасательные службы и техническую помощь.

На сегодняшний день единственным из всех вышеперечисленных видов специализированных перевозок являются **перевозки опасных грузов**, где уже разработаны и внедряются средства мобильной связи с подвижными объектами посредством использования **спутниковых систем связи**. Здесь применение дорогостоящей техники оправдано уровнем повышенной опасности перевозок, как для всех участников движения, так и для окружающей среды в целом.

Претерпевает изменение интенсивность и направленность грузопотоков, вызванная перераспределением между видами транспорта. Снижается доля доставки грузов железнодорожным и водным транспортом. Грузовладельцы все большее внимание уделяют вопросам сохранности и возможности бесперевалочной доставки грузов "от двери до двери". В связи с этим центр тяжести перевозок в международном и междугороднем сообщении все в большей степени переносится на **автомобильный транспорт**.

2. Основные направления транспортной политики на грузовом транспорте

Основные направления городской транспортной политики на грузовом автомобильном транспорте предусматривают:

- совершенствование нормативной базы эксплуатации грузового автомобильного транспорта;
- совершенствование экономического механизма, направленного на повышение эффективности автотранспортных услуг;
- повышение эффективности государственного управления и муниципального регулирования перевозочного процесса на грузовом автомобильном транспорте на основе развития логистических систем и внедрения новых технологий;
- развитие междугородних и международных перевозок;
- мониторинг работы грузового автомобильного транспорта, налоговый и статистический учет;
- координацию перевозок;
- усиление роли государственных унитарных и крупных автотранспортных предприятий независимо от их форм собственности;
- повышение качества ремонта и технического обслуживания на основе совершенствования программы автосервиса грузовых предприятий и привязки всех автотранспортных предприятий к ремонтной базе;
- совершенствование структуры парка;
- совершенствование системы перевозчик-производитель автотранспортной техники;
- реализацию экологической программы;
- совершенствование системы подготовки и комплектования работников автомобильного транспорта.

Первоочередные задачи, которые должны решаться в рамках **региональной информационной системы автотранспортного комплекса**:

- мониторинг фактического пассажиропотока;
- формирование реестра маршрутной сети, составление и оптимизация расписания движения;
- определение ресурсов, необходимых для обеспечения запланированной транспортной работы;

- формирование реестра государственных и коммерческих перевозчиков, привлеченных к выполнению транспортной работы;
- формирование системы тарифов на перевозки;
- формирование реестра подвижного состава, задействованного для выполнения транспортной работы;
- планирование транспортной работы;
- оперативное диспетчерское управление перевозками;
- обеспечение контроля доступа пассажиров в транспортные средства, учёт доходов, учёт поездок пассажиров льготных категорий;
- учёт фактической транспортной работы с помощью инструментальных средств;
- комплексная обработка информации на уровне перевозчиков;
- обеспечение доступа к данным о работе перевозчиков;
- обеспечение контроля соблюдения условий договоров на выполнение пассажирских перевозок по маршрутам регулярного сообщения со стороны органов государственной власти;
- анализ работы перевозчиков для определения объёма финансирования расходов в связи с выполнением ими государственного заказа;
- представление информации о работе транспортного комплекса региона жителям региона.

Оценка эффективности функционирования и принятие управленческих решений в отрасли должны основываться, в первую очередь, на показателях объёма оказанных транспортных услуг и их качестве.

Важнейшим элементом управления системой перевозок транспортом общего пользования должна стать **автоматизированная подсистема мониторинга пассажиропотоков**, которая вместе с **диспетчерской подсистемой** позволит оценивать как объём и качество предоставленных транспортных услуг и выполненной транспортной работы, так и потребности населения в перевозках.

Транспортные средства всех перевозчиков региона должны быть оборудованы **бортовыми устройствами**, обеспечивающими контроль доступа пассажиров в салон и фиксацию местоположения транспортных средств на местности. Вся первичная информация о выполненной транспортной работе накапливается в бортовом контроллере транспортного средства и является основным источником данных для всех подсистем более высокого уровня.

На **первом уровне** управления функционируют **локальные диспетчерские пункты** (решение задач оперативного управления перевозками) и **локальные информационные центры** (сбор данных о количестве перевезенных пассажиров и линейных доходах). Здесь решаются оперативные задачи, связанные со сбором данных о пассажиропотоках и доходах, с безопасностью и эффективностью использования транспортных средств, диспетчерским управлением пассажирским, технологическим и специальным транспортом.

Обеспечивается запланированный уровень качества перевозок пассажиров за счёт дискретного или непрерывного контроля движения всех транспортных средств, оперативного устранения отклонений и срывов перевозочных процессов с применением высокоэффективных инструментальных средств информатики, навигации и связи.

На **втором уровне** управления обеспечивается информационное взаимодействие локальных диспетчерских пунктов и локальных информационных центров с **автоматизированными системами АТП** перевозчиков и с органами государственной власти. Все заинтересованные лица получают объективную первичную информацию о фактической работе транспортных средств и персонала на линии. Эти данные являются основой для проведения расчётов показателей работы транспортных предприятий (отработанные часы, выполненный пробег, нормативный расход топлива, заработная плата персонала, налоги и пр.).

Верхний уровень управления - органы государственной власти региона. На данном уровне решаются задачи организации централизованного управления муниципальными и межмуниципальными перевозками на единой информационной базе с возможностью эффективного обмена данными между диспетчерскими и информационными системами

различных министерств и ведомств, обеспечения координации действий транспортных и других подразделений городских (областных) служб при выполнении функциональных задач. Обеспечивается достоверный контроль и анализ результатов использования транспортного комплекса.

Для эффективного управления транспортным комплексом региона необходима оперативная и достоверная первичная информация о выполненной транспортной работе.

Современные программно-технические средства позволяют строить распределённые информационные комплексы, обеспечивающие сбор, хранение, оперативную обработку больших информационных массивов и представление руководящему персоналу отчетов о работе региональных предприятий в любом разрезе. До недавнего времени создание подобных систем требовало привлечения специалистов очень высокой квалификации, больших трудовых и материальных затрат, что ограничивало сферу их применения. Однако в настоящее время появился принципиально новый подход к созданию распределённых информационных систем (NET-технологии).

В рамках NET-технологии все заинтересованные организации взаимодействуют между собой через средства коммуникации (например, сеть Интернет). В сети передачи данных имеются серверы, на которых располагаются базы данных, а также необходимое прикладное программное обеспечение в виде WEB-сервисов. Эти серверы имеют постоянное подключение к сети Интернет по выделенным линиям. Все заинтересованные "клиенты" (местные органы власти, подразделения МВД, дорожные службы и т. п.) также должны иметь выход в Интернет по выделенным или коммутируемым каналам связи. Используя разграниченные права доступа к той или иной информации, каждый "клиент" может получить данные из общего хранилища и пополнить или модифицировать их.

При использовании данной технологии количество "клиентов", географическое место их расположения, класс и характеристики используемых компьютеров, тип установленной операционной системы не имеют принципиального значения. Особенностью этой технологии является то, что локальные базы данных клиентов могут быть доступны для общего совместного использования (благодаря принципиально новому классу программ - WEB-сервисам). Таким образом, организуется единый информационный массив, служащий основой для решения управленческих задач группы заинтересованных организаций. При этом физически все данные продолжают оставаться на серверах клиентов.

Кроме того, развитие мобильной сотовой связи и компьютерных сетей позволяет пересмотреть традиционный подход к сбору первичной информации о выполненной транспортной работе. В рамках систем сотовой связи появились технологии передачи данных по протоколам GPRS. При такой технологии данные от транспортного средства поступают на ближайшую базовую станцию оператора сотовой связи, а далее по проводным каналам передаются на местный центр обработки данных оператора сотовой связи, который переправляет их по сети Интернет на сервер с определенным IP-адресом. Это обеспечивает возможность создания единой региональной службы, которая может обеспечить сбор всей первичной информации, контроль и управление работой всего пассажирского транспорта региона.

Следует отметить, что реализация подобных технологий невозможна без развертывания корпоративных сетей передачи данных. Все предприятия и организации, обеспечивающие выполнение пассажирских перевозок, должны иметь выход в глобальную сеть Интернет по выделенным линиям (для подразделений, в которых формируется первичная информация) либо по коммутируемым телефонным каналам (для прочих организаций).

Функции регулирования пассажирскими перевозками в регионе должны быть возложены на организацию (государственное учреждение), которая административно будет независима от перевозчиков.

В этом учреждении должна концентрироваться вся первичная информация о работе транспорта региона на линии, собранная с помощью технических средств и достоверность которой будет независима от человеческого фактора.

Лекция 6 Технологии баз данных

Цель лекции. Ознакомить студентов с основными понятиями баз данных. Рассмотреть основные этапы развития СУБД, актуальность применения на транспорте современных СУБД и их классификацию.

Вопросы лекции:

1. Основные понятия баз данных.
2. Развитие СУБД.
3. Функции современных СУБД.
4. СУБД Microsoft Access 2010.
5. Начало работы в Microsoft Access 2010.

6.1. Основные понятия баз данных.

Банк данных (БНД) – это система специальным образом организованных данных – баз данных, программных, технических, языковых, организационно-методических средств, предназначенных для обеспечения централизованного накопления и коллективного многоцелевого использования данных.

База данных (БД) – именованная совокупность данных, отражающая состояние объектов и их отношений в рассматриваемой предметной области.

Система управления базами данных (СУБД) – совокупность языковых и программных средств, предназначенных для создания, ведения и совместного использования БД многими пользователями. СУБД является универсальным программным инструментом создания и обслуживания БД, позволяет не только хранить большие массивы данных в определенном формате, но и обрабатывать их, представляя в удобном для пользователей виде.

Данные (в концепции баз данных) – это набор конкретных значений, параметров, характеризующих объект, условие, ситуацию или любые другие факторы.

Приложения - программы, с помощью которых пользователи работают с базой данных.

6.2. Развитие СУБД

История СУБД как особого вида программного обеспечения неразрывно связана с историей начала использования электронно-вычислительных машин для организации хранения и обработки информации. Именно в то время (конец 60-х - начало 70-х годов) были разработаны основы программного обеспечения для создания и эксплуатации информационных систем. В конце 70-х - начале 80-х годов направление программного обеспечения под общим названием «СУБД» превратилось в одну из наиболее бурно развивающихся отраслей программной индустрии.

С начала своего возникновения в конце 60-х годов автоматизированные информационные системы ориентировались на хранение и обработку больших объемов данных, которые не могли быть одновременно и полностью размещены в оперативной памяти ЭВМ. В структуре программного обеспечения ЭВМ, как в то время, так и сейчас за организацию, размещение и оперирование данными во внешней (долговременной) памяти отвечает операционная система ЭВМ, соответствующий компонент которой чаще всего называется «файловой системой». Данные во внешней памяти компьютера представлены именованными совокупностями, называемыми файлами. В большинстве случаев операционная (файловая) система не «знает» внутренней смысловой логики организации данных в файлах и оперирует с ними как с однородной совокупностью байтов или строк символов. С точки зрения смысла и назначения АИС файлы данных имеют структуру, отражающую информационно-логическую схему предметной области АИС. Эта структура данных в файлах должна обязательно учитываться в операциях обработки (собственно, в этом и заключается одна из основных функций АИС). Вместе с тем, в силу невозможности в большинстве случаев размещения файлов баз данных сразу целиком в оперативной памяти компьютера, структуру данных в файлах баз данных приходится учитывать при организации операций обращения к файлам во внешней памяти.

Отсюда вытекает основная особенность СУБД как вида программного обеспечения. Будучи по природе прикладным программным обеспечением, т. е. предназначенным для решения конкретных прикладных задач, СУБД изначально выполняли и системные функции – расширяли возможности файловых систем системного программного обеспечения.

6.3. Функции современных СУБД

Можно выделить следующие функции, реализуемые современными СУБД:

- организация и поддержание логической структуры данных (схемы базы данных);
- организация и поддержание физической структуры данных во внешней памяти;
- организация доступа к данным и их обработка в оперативной и внешней памяти.

Организация и поддержание логической структуры данных (схемы базы данных) обеспечивается средствами модели организации данных. Модель данных определяется способом организации данных, ограничениями целостности и множеством операций, допустимых над объектами организации данных. Модель данных, реализуемая СУБД, является одной из основных компонент, определяющих функциональные возможности СУБД по отражению в базах данных информационно-логических схем предметных областей АИС.

Модели данных, поддерживаемые СУБД, довольно часто используются в качестве критерия для классификации СУБД. Исходя из этого, различают иерархические СУБД, сетевые СУБД и реляционные СУБД.

Другой важной функцией СУБД является организация и поддержание физической структуры данных во внешней памяти. Эта функция включает организацию и поддержание внутренней структуры файлов базы данных, иногда называемой форматом файлов базы данных, а также создание и поддержание специальных структур (индексы, страницы) для эффективного и упорядоченного доступа к данным. В этом плане эта функция тесно связана с третьей функцией СУБД – организацией доступа к данным.

Организация доступа к данным и их обработка в оперативной и внешней памяти осуществляется через реализацию процессов, получивших название транзакций. Транзакцией называют последовательную совокупность операций, имеющую отдельное смысловое значение по отношению к текущему состоянию базы данных. Так, например, транзакция по удалению отдельной записи в базе данных последовательно включает определение страницы файла данных, содержащей указанную запись, считывание и пересылку соответствующей страницы в буфер оперативной памяти, собственно удаление записи в буфере ОЗУ, проверку ограничений целостности по связям и другим параметрам после удаления и, наконец, «выталкивание» и фиксацию в файле базы данных нового состояния соответствующей страницы данных.

6.4. СУБД Microsoft Access 2010

Система управления базами данных Microsoft Access 2010 – это одно из приложений, входящих в состав пакета Microsoft Office 2010. Приложение является мощной программой обработки баз данных (БД), которую можно использовать для хранения, сортировки и управления практически любыми типами данных. В качестве примеров можно привести имена и адреса, информацию о продавцах и складах, фотографии и пр.

Microsoft Access является системой управления реляционными базами данных. **Реляционная база данных** (relational database – от relation (связь)) – это такая база данных, записи которой можно сравнивать друг с другом и другими источниками данных и анализировать в целях создания динамического источника данных. Содержание такой БД может изменяться на основе результатов сортировки, запросов или других операций с данными. Хотя Microsoft Access является довольно мощной программой, ее легко использовать на практике. БД определяется простым указанием полей данных, которые должны содержаться в базе (например, имя, адрес и индекс). Можно легко создавать формы, которые помогут вводить данные в базу, не задумываясь о работе программы управления этой БД, просматривать введенные данные в удобном виде, создавать запросы для отбора информации по определенным условиям и формировать отчеты.

В Microsoft Access база данных включает в себя все объекты, связанные с данными, в том числе и те, которые предназначены для автоматизации работы с ними, такие, как таблицы, формы, запросы, отчеты, программный код.

СУБД Access включает в себя разнообразные и многочисленные относительно автономные программные средства, ориентированные на создание объектов базы данных и приложений пользователя.

Средства графического конструирования позволяют пользователю создавать объекты базы данных и объекты приложения с помощью многочисленных графических элементов, не прибегая к программированию.

Диалоговые средства представлены разнообразными мастерами, которые в режиме ведения диалога с пользователем позволяют создавать объекты и выполнять разнообразные функции по реорганизации и преобразованию БД.

В СУБД поддерживаются различные модели данных.

Модель данных – это метод (принцип) логической организации данных, используемый СУБД. Наиболее известными являются иерархическая, сетевая и реляционная модели. В СУБД для ПК поддерживается преимущественно **реляционная модель**, которую отличает простота и единообразие представления данных простейшими **двумерными таблицами**.

Основной логической структурной единицей манипулирования данными является строка таблицы – запись. Структура **записи** определяется составом входящих в нее полей. Совокупность полей записи соответствует логически связанным реквизитам, характеризующим некоторую сущность предметной области. Типовыми функциями СУБД по манипулированию данными являются: выборка, добавление, удаление, изменение данных.

Microsoft Access называет **объектами** все, что может иметь имя, такими объектами являются таблицы, запросы, формы, макросы и модули. Рассмотрим список объектов Ms Access.

1. Таблица – объект, который используется для хранения информации.

Поле – столбец таблицы, содержащий определенное свойство объекта.

Свойства полей следующие:

- каждое поле имеет имя;

- внутри имени поля нельзя использовать точки;

- для связи между словами можно ставить знак подчеркивания;

- тип поля определяет множество значений, которые может принимать данное поле в различных записях;

- в реляционных базах данных используется четыре основных типа полей: числовой, символьный, дата, логический.

2. Запрос – объект, который позволяет пользователю получить нужные данные из одной или нескольких таблиц. Для создания запроса можно использовать QBE (запрос по образцу) или инструкции SQL. Можно создавать запросы на выборку, удаление или добавление данных, можно создавать новые таблицы, используя данные одной или нескольких таблиц, которые уже существуют.

3. Форма – объект, предназначенный в основном для ввода данных, отображения их на экране или управления работой приложения.

4. Отчет – объект, предназначенный для создания документа, который впоследствии может быть распечатан или включен в документ другого приложения.

5. Макрос – объект, представляющий собой структурированное описание одного или нескольких действий, которые, по мнению разработчика, должен выполнить Access в ответ на определенное событие.

6. Модуль – объект, содержащий программы на Microsoft Access Basic, которые позволяют разбить процесс на более мелкие действия и обнаружить ошибки, которые невозможно обнаружить с помощью макросов. Модули могут быть независимыми объектами, содержащими функции, которые вызываются из любого места приложения, также модули могут быть «привязаны» к отдельным формам или отчетам для реакции на происходящие в них изменения.

6.5. Интерфейс СУБД Microsoft Access 2010

Access имеет характерный для всех приложений Microsoft Windows удобный графический интерфейс, ориентированный на комфортную работу пользователя. Для работы с таблицами БД и другими объектами Access предоставляет многочисленные команды меню и контекстно-зависимые панели инструментов. Пользователь имеет возможность переносить объекты БД и их

элементы с помощью мыши. Например, любую таблицу или запрос можно перенести из окна БД в окно схемы данных. Для установления связи между объектами можно в схеме данных переместить поле из одной таблицы в другую. Для размещения подчиненной формы в главной достаточно перенести в нее ранее созданную форму или даже просто перенести таблицу-источник в конструируемую форму.

В Access предусмотрено широкое использование технологии, которая помогает пользователю ориентироваться в выборе необходимых действий и обеспечивает высокую производительность труда за счет автоматизации выполнения основных функций. Выдача **Помощником** контекстно-зависимой справочной информации помогает принять решение, как лучше выполнить то или иное действие или найти нужный инструмент в Access.

Справочная система Access построена на основе HTML. При вызове справки ее окно не заслоняет окна Access, которое автоматически изменяет размер, освобождая пространство для окна справки. В Access XP обеспечивается более удобный доступ к справочной системе через поле **Введите вопрос**, расположенное в строке меню.

Access располагает разнообразными диалоговыми средствами пользователя, которые позволяют создавать приложения для решения задач, не прибегая к разработке запросов на языке SQL или к программированию макросов или модулей на языке Microsoft Visual Basic for Applications. Для автоматизации процесса создания объектов базы данных (таблиц, запросов), схем базы данных и объектов приложения (форм, отчетов) используются специализированные диалоговые графические средства, называемые **Конструктор** (Design). Конструктор предоставляет пользователю набор инструментов, с помощью которых можно быстро создать и модифицировать объект. Предусмотрено автоматическое конструирование форм, запросов, отчетов, страниц и их элементов с помощью **программ-мастеров** и команд, начинающихся с приставки «авто».

Множество мастеров Access позволяет автоматизировать процесс создания таблиц БД, форм, запросов, отчетов, анализировать таблицы БД и выполнять многие другие работы. Практически для любых работ имеется **Мастер** (Wizard), который поможет их выполнить. Вот перечень некоторых из них: мастер подстановок, мастер запросов, мастера по созданию форм и отчетов, мастер кнопок, мастер анализа таблиц, мастер сводных таблиц, мастер баз данных и т.д.

6.6. Начало работы в Microsoft Access 2010

Чтобы начать работу с СУБД Access, необходимо после загрузки операционной системы запустить ее. Это можно сделать, например, так: в меню **Пуск** выбрать пункт **Программы** и в появившемся меню щелкнуть на пункте **Microsoft Access**. Для быстрого запуска Access удобно иметь ярлык этой программы на рабочем столе Windows. Создать ярлык можно разными способами. Например, выберите программу Microsoft Access, как при ее запуске. Нажмите правую кнопку мыши. В контекстном меню последовательно выберите команды **Отправить** и **Рабочий стол**. Ярлык будет создан и отобразится на рабочем столе и запуск можно выполнить двумя нажатиями мыши на ярлыке.

Для получения справки о назначении команды можно вызвать справку, выбрав последовательно пункты меню **Файл**→**Справка**. Эта команда позволяет получить различные сведения о текущем режиме Access, а также сведения более общего характера о программе.

В отличие от многих других приложений (таких, как Word), пользователю нет необходимости специально сохранять базу данных. Сохранение выполняется автоматически после присвоения названия БД. Access записывает данные на диск всякий раз при вводе записей или внесении изменений в объекты БД.

Вопросы для самостоятельной работы:

1. Какие основные понятия баз данных?
2. Охарактеризуйте основные этапы развития СУБД.
3. Какие функции у современных СУБД?
4. Опишите СУБД Microsoft Access 2010.
5. Как начать работу в Microsoft Access 2010?

Лекция 7

Таблицы данных в СУБД Microsoft Access 2010

Цель лекции. Ознакомить студентов с таблицами данных в СУБД Microsoft Access 2010. Рассмотреть основные этапы создания таблиц в Access 2010 и особенности их применения на транспорте.

Вопросы лекции:

1. Создание таблицы в режиме **Конструктора**.
2. Создание таблицы в режиме **Таблица**.
3. Построение связей в реляционной СУБД Microsoft Access 2010.

7.1. Создание таблицы в режиме Конструктора

Создание таблиц данных рассмотрим на примере создания базы данных **Отдел кадров**. Данная база данных состоит из трех таблиц: **Співробітник**, **Штатний Розклад** и **Склад Сім'ї**. Рассмотрим создание в MS ACCESS таблицы данных **Співробітник**.

Для создания новой базы данных после запуска Access необходимо выбрать пункты меню **Файл**→**Создать** и в открывшемся окне выбрать пункт **Новая база данных**. Затем в появившихся справа двух ячейках ввести название папки, где будет размещена создаваемая база данных и название самой БД (см. рис. 7.1). После нажатия кнопки **Создать** открывается окно новой БД.

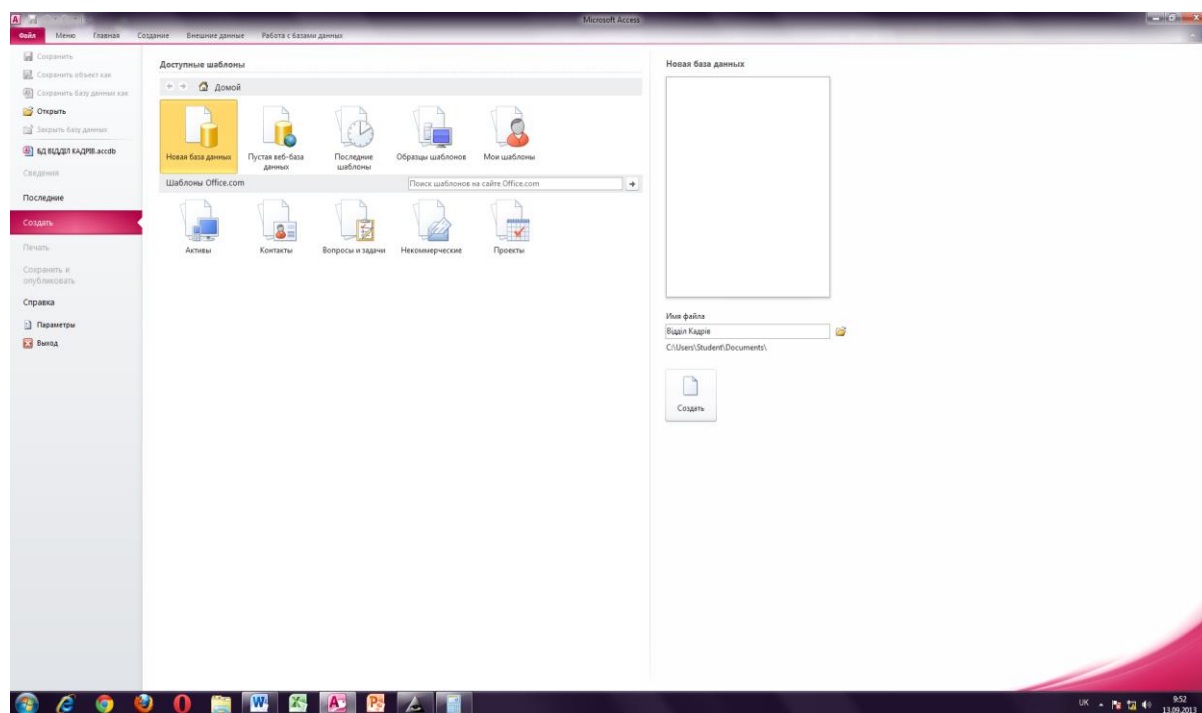


Рис. 7.1. Вид окна Microsoft Access 2010 при создании новой базы данных

Как и в других приложениях фирмы Microsoft, в Access для достижения различных целей предлагается несколько способов: выбор пунктов меню, использование кнопок на **Панели Инструментов**, комбинации клавиш и т. д. Так и при создании таблиц БД Access предлагает три способа их создания: в режиме конструктора, с помощью мастера, путем ввода данных.

При выборе режима **Конструктор** появляется окно **Таблица 1**, в котором определяется структура таблицы БД (рис. 7.2 и 7.3).

При отображении таблицы в режиме **Конструктор** в окне можно выделить три основные области: панель инструментов **Конструктор таблиц**, панели **Бланк** и **Свойства поля**.

Панель инструментов используют для модификации содержимого этой области. Основные кнопки панели:

Область панели **Бланк** – основная часть окна **Режим конструктора таблиц**. Здесь можно задать имена полей, типы данных и их описание. Область состоит из столбца маркера текущей строки и ключевого поля (крайний слева), столбцов **Имя поля**, **Тип данных** и **Описание**. В столбце **Имя поля** можно изменять (или назначать) имена полей. Имена должны содержать не более 64 символов, цифр и пробелов. Кроме того, они должны быть уникальны для данной таблицы. **Типы данных**, которые можно хранить в данном поле, определяются в данном столбце. Недопустимо заносить в поле данные несовместимого с ним типа. Нельзя, например, размещать текст в числовом поле.

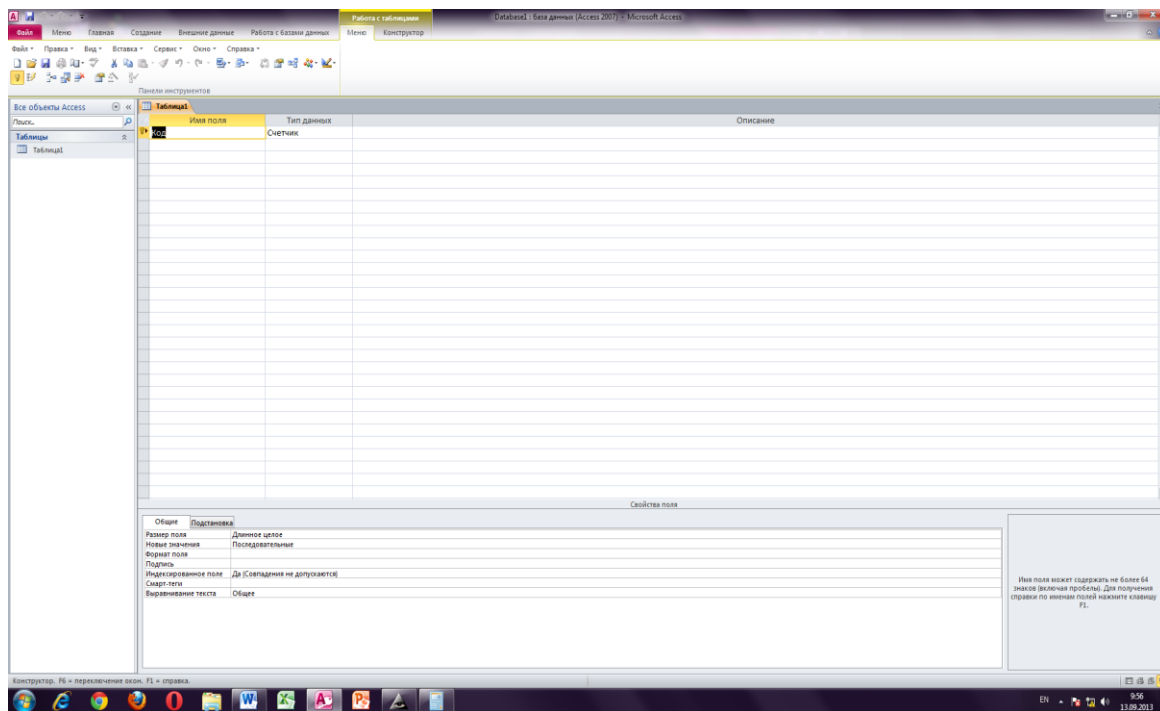


Рис. 7.2. Вид окна Microsoft Access 2010 при создании новой таблицы данных в режиме **Конструктор**

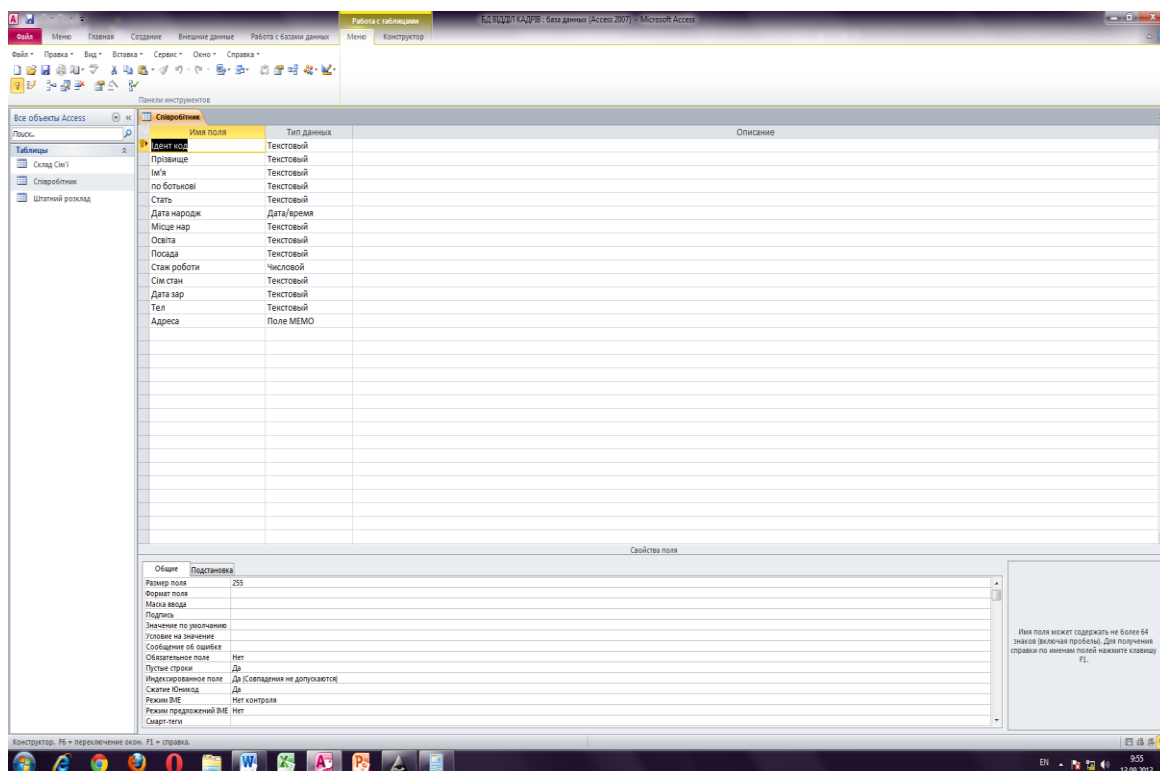


Рис. 7.3. Вид окна Microsoft Access 2010 при создании таблицы данных **Співробітник**

Общие свойства для каждого поля задаются в области **Свойства полей**, эти свойства можно установить, чтобы задать метод сохранения и отображения данных этого поля. Поля, создаваемые в режиме **Конструктор**, используются другими объектами базы данных, работающими с таблицами, например, формами, отчетами и запросами. Свойства полей изменяют на вкладках **Общие** и **Подстановка**.

На вкладке **Подстановка** задается свойство **Тип элемента управления**, которое определяет, в каком виде будет отображаться поле в таблице и в форме: в виде **Поля**, **Списка** или **Поля со списком**. Если для поля выбран тип элемента управления **Список** или **Поле со списком**, на вкладке **Подстановка** появляются дополнительные свойства (рис. 7.2).

Каждая таблица в реляционной БД должна иметь уникальный ключ, однозначно определяющий каждую запись. Это позволяет быстро найти и связать данные из разных таблиц в запросах, формах и отчетах. Ключевое поле должно содержать уникальные значения, такие как коды или инвентарные номера и не может содержать значения **Null**. Если для таблицы определен первичный ключ, то Access предотвращает дублирование ключа или ввод значения **Null** в эти поля. Ключ может быть простым или составным, включающим несколько полей (до 10). Для определения ключа выделите составляющие ключ поля и нажмите на панели инструментов **Конструктор таблиц** кнопку **Ключевое поле** или выполните команду меню **Правка**→**Ключевое поле**.

Примечание. Режим конструктора позволяет в любой момент изменить ее структуру вне зависимости от способа ее создания.

7.2. Создание таблицы в режиме Таблица

Пользователь может создать таблицу, не определяя предварительно ее структуру. Для этого необходимо выбрать на ленте вкладку **Создание** и нажать кнопку **Таблица**. После выбора этого режима открывается заготовка для создания новой таблицы (рис. 7.4).

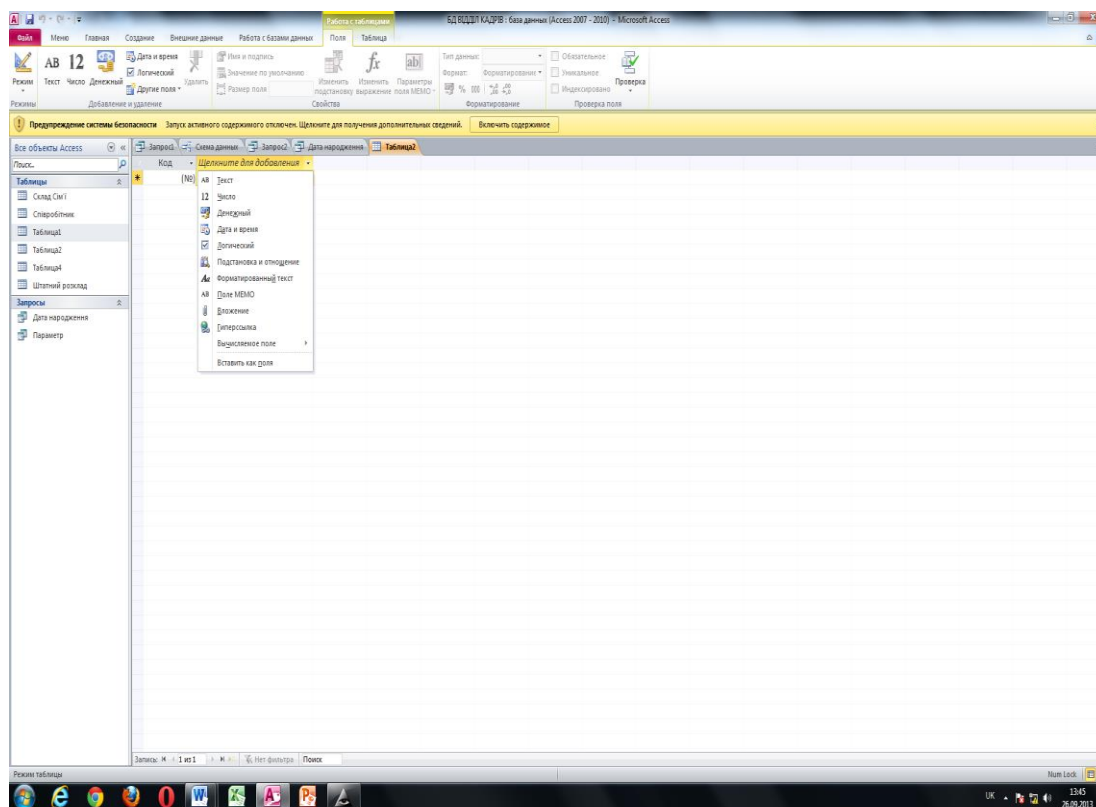


Рис. 7.4. Вид окна Microsoft Access 2010 при создании новой таблицы данных в режиме **Создание**→**Таблица**

В создаваемой таблице уже присутствует поле **Код** (для автоматической нумерации записей). Для создания следующего поля необходимо щелкнуть ЛК мыши в графе **Щелкнуть для добавления**. В появившейся графе необходимо выбрать тип данных для этого поля. Если необходимы еще поля, то требуется повторить две последних операции.

Полям таблицы по умолчанию присваиваются имена **Поле1**, **Поле2** и т.д. Любое поле этой таблицы можно переименовать в соответствии с требованиями пользователя непосредственно редактируя имена в заголовках полей при помощи контекстного меню.

После заполнения данными первой записи и нажатия клавиши **Enter** откроются поля следующей записи для ввода данных.

7.3. Построение связей в реляционной СУБД Microsoft Access 2010

Одно из важнейших достоинств реляционных баз данных состоит в возможности хранить логически сгруппированные данные в разных таблицах и задавать связи между ними, объединяя их в единую базу. Связь между таблицами устанавливает отношения между совпадающими значениями в общем для этих таблиц поле. Такая организация данных позволяет уменьшить избыточность хранимых данных, упрощает их ввод и организацию запросов и отчетов, а также снижает затраты времени и ресурсов при работе с БД.

В Access можно задать три вида связи между таблицами: *Один-ко-многим*, *Многие-ко-многим* и *Один-к-одному*. Связь *Один-ко-многим* – наиболее часто используемый тип связи между таблицами. В такой связи каждой записи таблицы А может соответствовать несколько записей таблицы В (поля с этими записями называют внешними ключами), а запись таблицы В не может иметь более одной соответствующей ей записи в таблице А. При связи *Многие-ко-многим* одной записи таблицы А может соответствовать несколько записей в таблице В, а одной записи таблицы В – несколько записей таблицы А. При связи *Один-к-одному* запись в таблице А может иметь не более одной связанной записи в таблице В и наоборот. Это тип связи используют не очень часто, поскольку такие данные могут быть помещены в одну таблицу. Связь с отношением *Один-к-одному* применяют для разделения очень широких таблиц, для отделения части таблицы в целях ее защиты, а также для сохранения сведений, относящихся к подмножеству записей в главной таблице.

Для создания логической модели нужно после создания таблиц выполнить команды **Работа с базами данных**→**Схема данных**. После этого откроется окно **Схема данных**. Для добавления в схему таблиц нужно выполнить команду **Отобразить таблицу**. В окне **Добавление таблицы** выбираем нужную таблицу (делаем текущей) и нажимаем кнопку **Добавить**. После добавления всех нужных таблиц закрываем окно нажатием кнопки **Заккрыть**. После добавления таблиц в схему установим связи между ними. Для этого разместим таблицы в нужном порядке (установим курсор мыши в заголовок таблицы и, удерживая кнопку мыши нажатой, перетаскиваем ее). Далее выделяем в таблице поле для связи и, удерживая кнопку мыши нажатой, тянем ее к соответствующему полю другой таблицы. На экране появляется окно **Изменение связей**, где определяется тип отношения (см. рис. 7.5), указывается, нужно ли обеспечивать целостность данных, а также, нужно ли каскадное обновление связанных полей и каскадное удаление связанных полей. После нажатия кнопки **Создать** это окно закрывается, а в схеме данных появляется «связь». После создания всех связей схема данных выглядит, как указано на рис. 7.6.

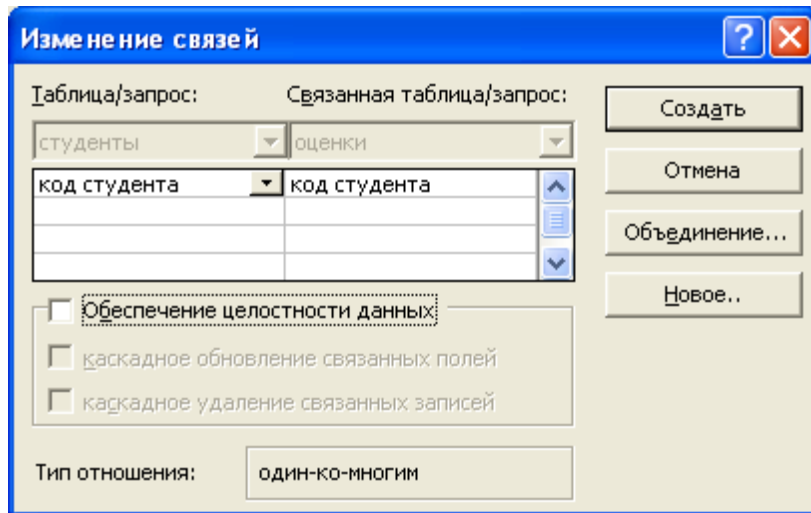


Рис. 7.5. Окно для создания или изменения связей между таблицами

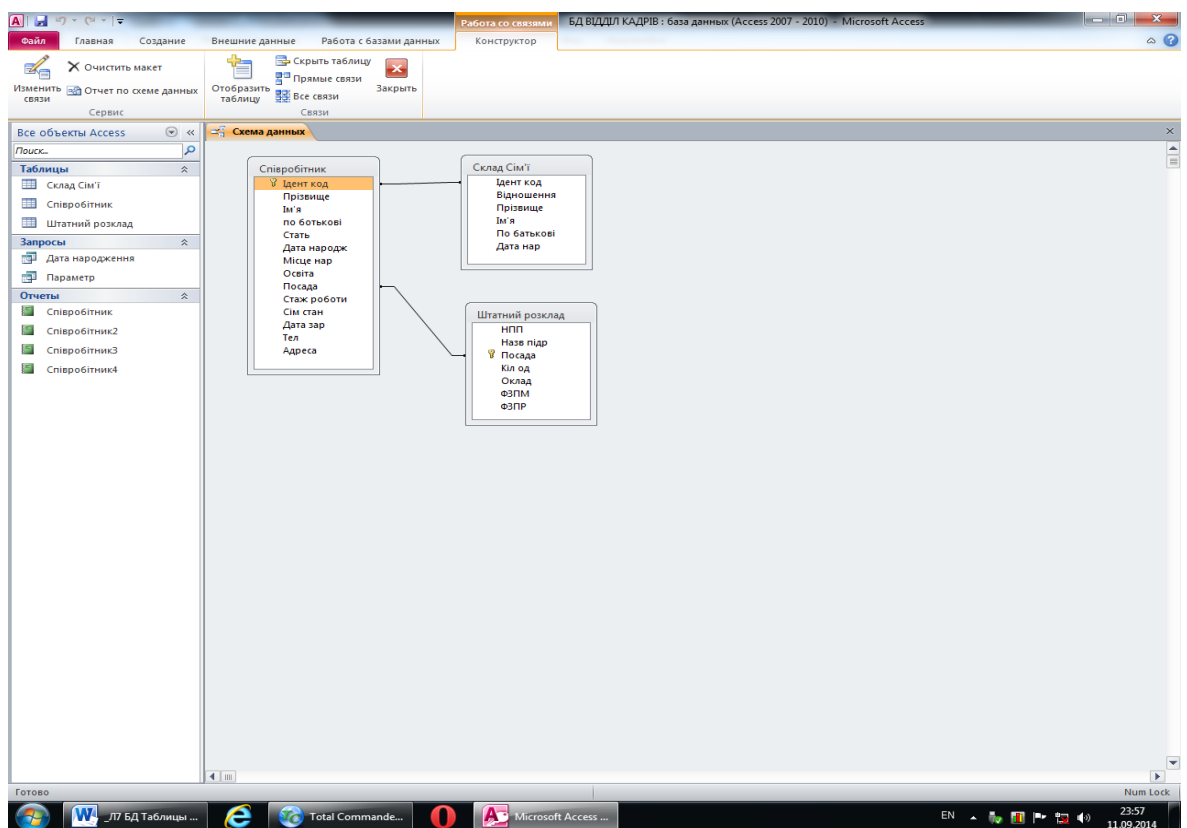


Рис. 7.6. Окно для отображения схемы данных

Созданная схема данных будет в дальнейшем использоваться для создания форм, запросов и отчетов.

Вопросы для самостоятельной работы:

1. Как создать таблицу в режиме **Конструктора**?
2. Как создать таблицу в режиме **Таблица**?
3. Как построить связи в реляционной СУБД Microsoft Access 2010?
4. Какое важнейшее достоинство реляционных баз данных?
5. В каком случае при заполнении таблицы откроются поля следующей записи для ввода данных?

Лекция 8

Формы в СУБД Microsoft Access 2010

Цель лекции. Ознакомить студентов с основными понятиями форм в СУБД Microsoft Access 2010, способами их создания и применения.

Вопросы лекции:

1. Основные понятия. Создание форм в режиме **Форма**.
2. Создание форм с помощью **Мастера форм**.
3. Разработка формы в режиме **Конструктор форм**.

8.1. Основные понятия. Создание форм в режиме Форма

Основой диалогового интерфейса пользователя для работы с БД являются формы. Через формы может осуществляться первоначальная загрузка данных во взаимосвязанные таблицы БД, просмотр данных, а также их корректировка. Работая с формой, можно добавлять и удалять записи из таблицы, изменять значения полей, получать расчетные данные. В процессе работы может осуществляться контроль вводимых данных. Access позволяет создавать однотабличные формы (на основе одной таблицы) и многотабличные (для работы с несколькими взаимосвязанными таблицами).

В том случае, если информация вводится в таблицу с бланка, то форма должна максимально соответствовать этому бланку для снижения вероятности ошибок оператора. Создавать формы можно в режимах **Форма**, **Конструктор форм** и **Мастер форм**.

В Access 2010 можно создать форму одним щелчком мыши. В области переходов необходимо выбрать таблицу или запрос с данными, которые должны отображаться в форме, а затем щелкнуть на кнопке **Форма** одноименной группы вкладки **Создание**. В этом случае все поля базового источника автоматически разместятся в создаваемой форме. На рис.8.1 приведена созданная таким образом форма **Склад сім'ї 1** для одноименной таблицы базы данных **Відділ кадрів**.

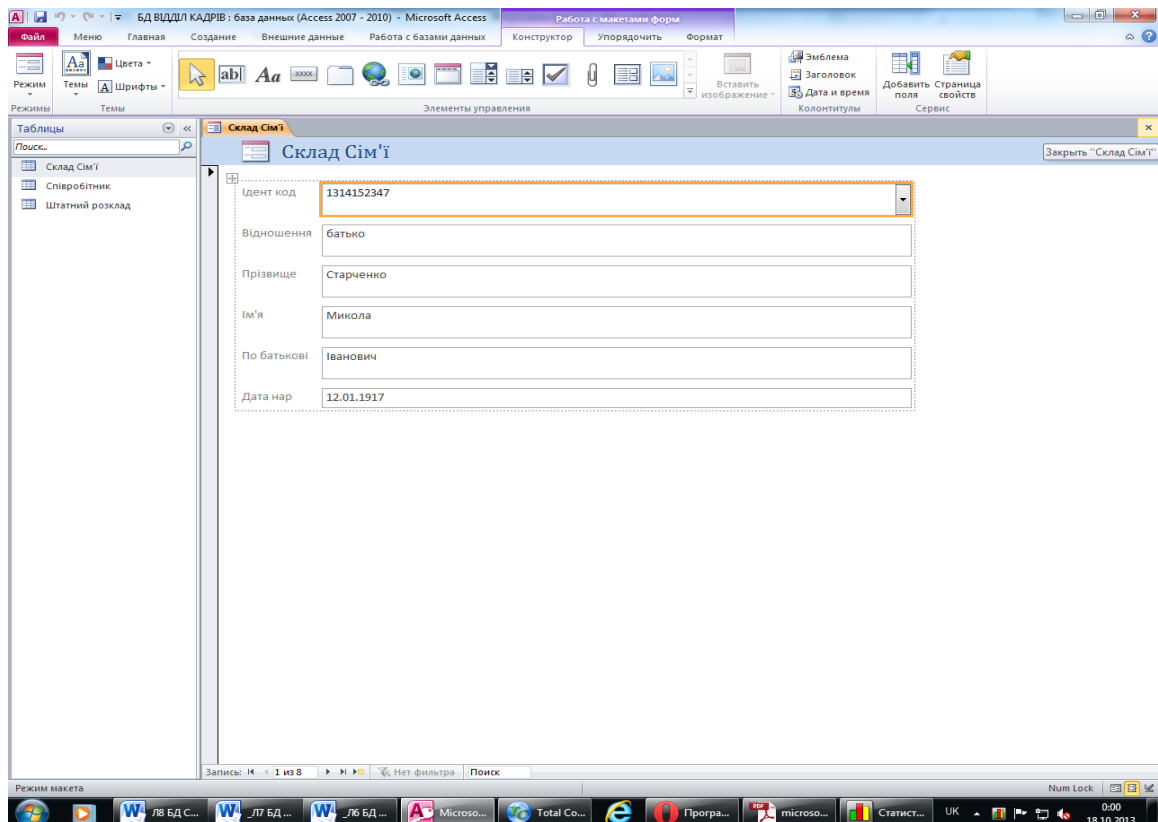


Рис. 8.1. Создание формы **Склад сім'ї 1** в режиме **Форма**

8.2. Создание форм с помощью Мастера форм

Предположим, необходимо создать форму для ввода данных в таблицу **Співробітник** базы данных **Відділ кадрів**. Чтобы начать создание формы, в окне СУБД Microsoft Access 2010 на вкладке **Создание** в группе **Формы** нужно выбрать инструмент **Мастер форм**.

Далее в окне для выбора источника нужно выбрать таблицу, для которой создается форма. После выбора таблицы запускаем **Мастер форм**. Появляется окно **Создание форм** (рис. 8.2), в котором Access 2010 предлагает выбрать те поля, которые должны присутствовать в форме. Для этого нужно сделать текущим соответствующее поле и кнопкой со стрелкой **>** перенести его в **Выбранные поля**. Если необходимо поместить в форме все поля таблицы (как в нашем случае), то надо нажать кнопку **>>**. Нажимаем кнопку **Далее**.

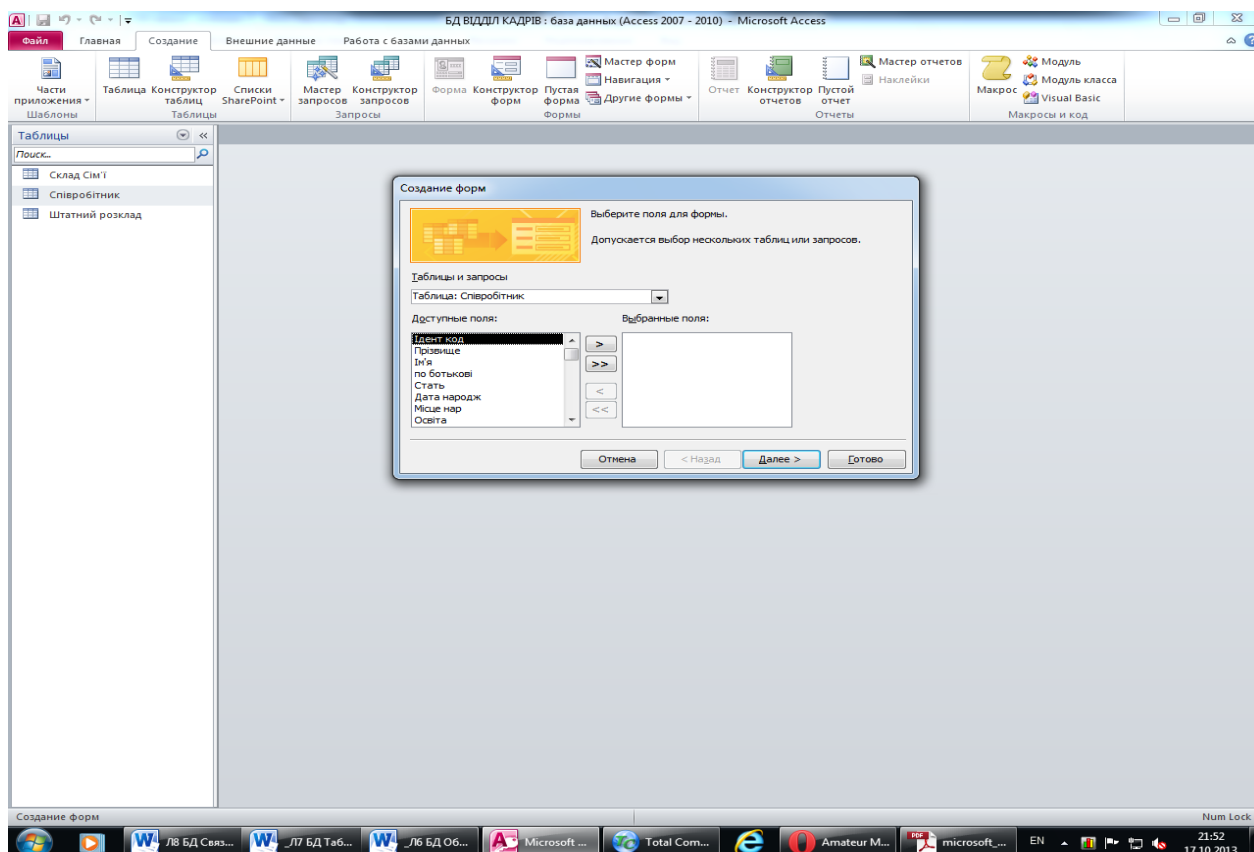


Рис. 8.2. Создание формы **Співробітник1** в режиме **Мастер форм**

В следующем окне Access предлагает выбрать внешний вид формы: в один столбец, ленточный, табличный и выровненный. В левой части окна предлагается образец выбранного внешнего вида. Выбираем первый вариант – в один столбец.

При необходимости можно вернуться на шаг, нажав кнопку **Назад**, или прервать создание формы, нажав кнопку **Отмена**. Выбираем кнопку **Далее**. Теперь программа в новом окне предлагает задать имя формы. В этом же окне необходимо сделать выбор: или открыть созданную форму для просмотра и ввода данных, или изменить макет формы. В последнем случае создание формы продолжится в режиме **Конструктор форм**.

Уже созданные формы при необходимости также можно доработать в режиме **Конструктор форм**, передвигая и изменяя размеры и оформление заголовков полей и ячеек для ввода данных.

В форме, построенной по описанным выше правилам, можно выполнять поиск, сортировку, фильтрацию и выполнять корректировку данных. С помощью кнопок в нижней части формы можно переходить от одной записи к другой.

8.3. Разработка формы в режиме Конструктор форм

Недостатком форм, разрабатываемых мастером, является их однообразность и отсутствие пояснительных надписей. Чтобы расположить поля более удобным образом и изменить параметры надписей, воспользуемся режимом **Конструктор форм**. Для того чтобы начать разработку формы в этом режиме, необходимо в окне СУБД Microsoft Access 2010 на вкладке **Создание** в группе **Формы** выбрать инструмент **Конструктор форм**. В открывшемся окне в центре находится поле для конструирования формы. Во вспомогательном окне **Список полей** в правой части окна БД приведен список таблиц базы данных. Двойной щелчок на названии таблицы, для которой предполагается создание формы, открывает список полей этой таблицы. Выберем, например, таблицу **Штатний розклад** базы данных **Відділ кадрів**. После открытия списка полей этой таблицы перетащим нужные поля (в нашем случае все поля) в **Область данных** для конструирования. На сетке **Область данных** эти поля будут появляться уже в виде так называемых связанных полей. Связанное поле представляет собой пару прямоугольников, один из которых является названием поля в форме, а второй – местом для данных, содержащихся в этом поле. На рис. 8.3 приведен вид **Конструктора форм** после перетаскивания всех полей таблицы **Штатний розклад** и их желаемой расстановки на сетке.

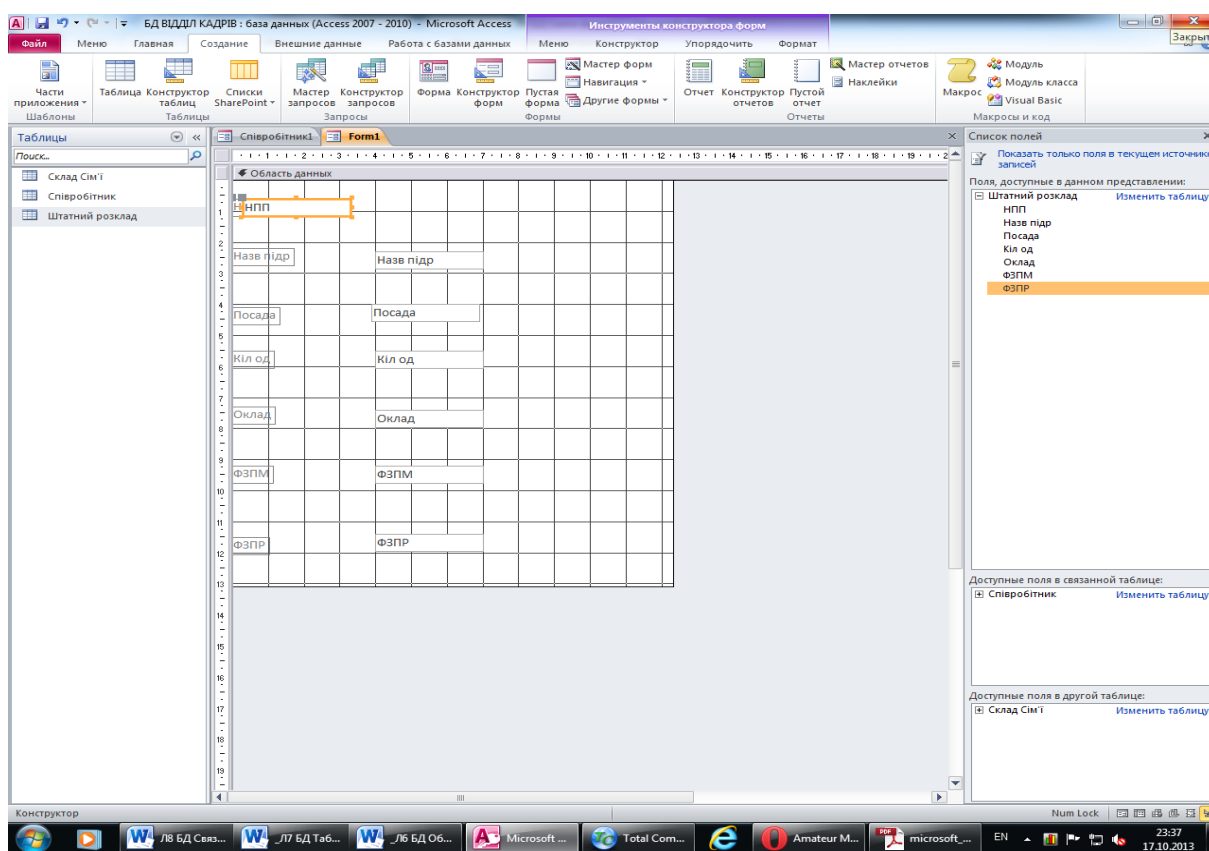


Рис. 8.3. Создание формы **Штатний розклад1** в режиме **Конструктор форм**

Для того чтобы формы, разработанные для одной базы данных, были оформлены в одном стиле, необходимо выполнить следующие действия:

1. Выбрать нужный стиль и вид оформления формы (цветовая гамма, размеры и вид шрифта, вид заголовков и дополнительные параметры) при разработке первой формы;
2. Перейти на вкладку **Упорядочить**;
3. Выбрать в открывшейся коллекции элемент **Поток**. Access приведет фон формы, оформление, шрифт и цвет полей в соответствии с выбранным шаблоном;
4. Щелчком на верхней части кнопки **Режим** вкладки **Конструктор** перейти в режим редактирования данных.

В форму будет выведено содержимое первой записи таблицы **Список**.

Вопросы для самостоятельной работы:

1. Какие основные понятия форм в СУБД Microsoft Access 2010?
2. Как создать форму в режиме **Форма**?
3. Как создать форму с помощью **Мастера форм**?
4. Как разработать форму в режиме **Конструктор форм**?

Лекция 9

Запросы в СУБД Microsoft Access 2010

Цель лекции. Ознакомить студентов с основными понятиями запросов в СУБД Microsoft Access 2010, способами их создания и применения.

Вопросы лекции:

1. Основные понятия теории запросов.
2. Создание запросов с помощью **Мастера**
3. Создание запросов в режиме **Конструктор**.

1. Основные понятия теории запросов

Запрос (query) - это средство выбора необходимой информации из базы данных. Вопрос, сформулированный по отношению к базе данных, и есть запрос.

Запрос является широко используемым средством обработки данных, которое хранится в таблицах Access. С помощью запросов можно просматривать, анализировать и изменять данные из нескольких таблиц. Также запросы используются в качестве источника данных для форм и отчетов. Запросы позволяют вычислять итоговые значения и выводить их в компактном формате, подобном формату электронной таблицы, а также выполнять вычисления над группами записей.

Применяются два типа запросов: по образцу (QBE - Query by example) и структурированный язык запросов (SQL - Structured Query Language).

QBE - запрос по образцу - средство для поиска необходимой информации в базе данных. Он формируется не на специальном языке, а путем заполнения бланка запроса в окне **Конструктора запросов**.

SQL-запросы - это запросы, которые создаются программистами из последовательности SQL-инструкций. Эти инструкции задают, что надо сделать с входным набором данных для генерации исходного набора. Все запросы Access строит на основе SQL-запросов.

Запросы можно создавать самостоятельно с помощью мастера или в режиме Конструктора. Мастер запросов автоматически выполняет основные действия в зависимости от ответов пользователя на поставленные вопросы.

В Access можно создавать такие типы запросов:

- Запрос на выборку;
- Запрос с параметрами (критерий отбора задает пользователь, получив параметр при вызове запроса);
- Перекрестный запрос (позволяет создавать результирующие таблицы на основе результатов расчетов, полученных при анализе группы таблиц)
- Запрос на изменение (исключение, обновления и добавление) записей (позволяет автоматизировать заполнение полей таблиц)
- Запросы SQL (на объединение, к серверу, руководящие, подчиненные), написанные на языке запросов SQL.

Запрос на выборку используется наиболее часто. При его выполнении данные, удовлетворяющие условиям отбора, выбираются из одной или нескольких таблиц и выводятся по определенной очереди.

Можно также использовать запрос на выборку, чтобы сгруппировать записи для вычисления сумм, средних значений, перерасчета и для других действий.

Создание запросов и их типы.

При создании запроса необходимо определить:

- поля в базе данных, по которым будет идти поиск информации;
- предмет поиска в базе данных;
- перечень полей в результате выполнения запроса.

Для создания нового запроса нужно в окне базы данных выбрать вкладку **Создание** и в ленте, которая открылась, выбрать группу **Запросы**, где расположены команды **Мастер запросов** и **Конструктор запросов**.

2. Создание запросов в режиме Мастер запросов

Мастер запросов позволяет создать:

- простой запрос;
- перекрестный запрос;
- запрос на поиск повторяющихся записей.

Простой запрос - это запрос на выборку из определенных полей таблиц или других запросов.

Перекрестный запрос это разновидность запроса на выборку. Он выводит данные в компактном формате, подобном формату электронной таблицы.

Запрос на поиск повторяющихся записей - это запрос на поиск записей, которые повторяются, в простой таблицы или в запросе.

Рассмотрим процесс создания сложного запроса с помощью **Мастера запросов**.

Пример 1. В качестве примера создадим в базе данных **Отдел Кадров** простой запрос, в котором будут отражены следующие данные о сотруднике: фамилия, имя, отчество, дата рождения, идентификационный код, название подразделения, должность.

Запрос выполнить, используя **Мастер запросов**.

Для этого необходимо выбрать вкладку **Создание** в группе **Запросы** и выполнить команду **Мастер запросов**. Открывается окно **Новый запрос**. В поле выбора типа запроса выбираем **Простой запрос** и щелкаем **ОК**. Открывается диалоговое окно. В поле этого окна **Таблицы** и запросы выбираем таблицу **Сотрудник**. Переносим необходимые поля из поля **Доступные поля** в поле **Выбранные поля**, выделяя последовательно указанные поля в исходном поле и перемещая их курсором в последовательности, указанной в задании (рис. 9.1).

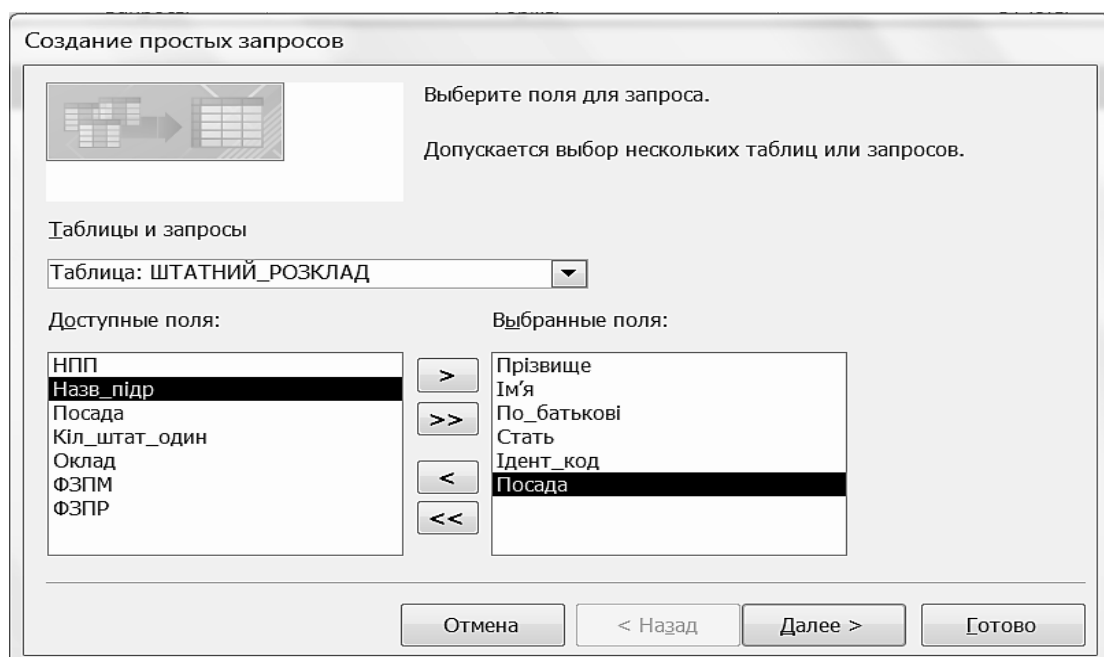


Рисунок 9.1 - Вид диалогового окна **Создание простых запросов**

После окончания перемещения, щелкаем переключатель **Открыть запрос** для просмотра данных и кнопку **Готово**. В рабочем поле появляется результат запроса. Проверяем правильность, выполненного запроса и закрываем его кнопкой закрывания в заголовке окна запроса.

3. Создание запросов в режиме Конструктор

Конструктор запросов позволяет самостоятельно создать любой тип запроса, но этот режим рекомендуется пользователям, которые уже имеют определенный опыт создания запросов.

Пример 2. Рассмотрим создание запроса на выборку в **Конструкторе запросов**, содержащий поля **Идент_код, Фамилия, Имя, Отчество, Дата народ**, и отображающий список только тех сотрудников, фамилии которых начинаются с буквы К. Список сотрудников должен быть отсортирован по дате рождения по возрастанию.

Для этого необходимо выполнить следующие действия. Открыть вкладку **Создание**, группу **Запросы** и выполним команду **Конструктор запросов**.

В рабочем поле откроется окно **Запрос1**, состоящее из 2-х частей: в верхней части размещаются выбранные таблицы или запросы, на базе которых строится запрос; в нижней части расположены бланк построения запроса **QBE (Query example - запрос по образцу)**.

В окне **Добавление таблицы** выбрать таблицы, которые необходимы для создания запроса, в данном случае **Сотрудник**, после чего выполнить щелчок по кнопке **ОК**. На первом плане появляется окно **Запрос1**.

Далее необходимо выбрать нужные поля и задать способы сортировки и условия отбора из таблицы. Для этого:

- Выделить поля **Идент_код, Фамилия, Имя, Отчество, Дата рожд** с помощью мыши в сочетании с клавишами **Shift** или **Ctrl** и перетащить на бланк построения запроса **QBE** в строку **Поле**. Поля можно перемещать в бланк QBE и поодиночке.

- В строке **Поле** поля размещаются по столбцам слева направо;

- В строке **Имя таблицы** отображается имя таблицы, из которой выбрано поле;

- Для поля **Дата_рожд** установить сортировку записей по возрастанию. Для этого щелкнуть в строке **Сортировка** в столбце поля **Дата_рожд**, появится кнопка со стрелкой, нажатие на которую открывает окно выбора типа сортировки. Выбрать тип сортировки по возрастанию;

- Строка **Вывод на экран** позволяет включить или отключить вывод поля на экран с помощью флажка;

- Для реализации в запросе условия выбора сотрудников, фамилия которых начинаются с буквы **К**, в строке **Условие отбора** в столбце **Фамилия** ввести условие **Like "К *"**. Перед вводом буквы **К** перейти на русский шрифт. Окно конструктора запросов будет иметь вид в соответствии с рис. 9.2.

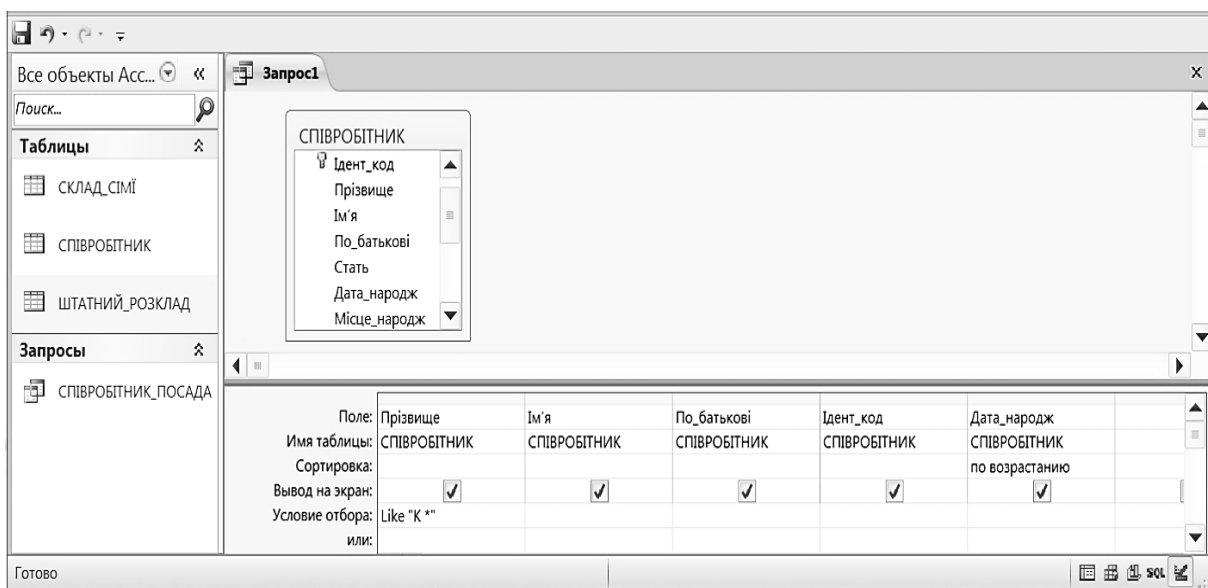


Рисунок 9.2 – Окно Конструктора запросов при создании запроса на выборку

Закрывать окно Конструктора запроса, щелкнув по кнопке закрытия, а в ответ на вопрос сохранить изменения или нет, нажать кнопку **Да** в окне **Сохранение** и ввести имя запроса **Fam_K**.

Открыть созданный запрос на выборку для просмотра. Для этого выделить запрос **Fam_K** и щелкнуть по имени запроса два раза левой кнопкой мыши (ЛКМ). На экран выводится таблица (рис. 9.3), в которой отображены все записи с фамилиями сотрудников, начинающимися на букву **К**, причем записи отсортированы по дате рождения по возрастанию.

В случае, если ожидаемый результат не получен, внести изменения в запрос **Fam_K**. Для этого выделить запрос **Fam_K** и щелкнуть по кнопке **Конструктор** в строке состояния окна базы данных или два раза ЛКМ по имени запроса, внести необходимые изменения и сохранить запрос.

Прізвище	Ім'я	По_батьков	Ідент_код	Дата_народ
Круговий	Геннадій	Іванович	1624790203	22.04.1965
Камеєєва	Тетяна	Дмитрієвна	1934789231	24.06.1979
Коваль	Олександра	Миколаївна	2200987654	31.03.1985

Рисунок 9.3 – Результат выполнения запроса **Fam_K**

Рассмотрим создание параметрического запроса.

При выполнении параметрического запроса выводится диалоговое окно с приглашением ввести параметр для условия выбора записей. Параметров может быть несколько.

Пример 3. Создать запрос, в результате выполнения которого будут выведены поля **Фамилия**, **Имя**, **Отчество**, **Идент код** и **Стаж** работы сотрудника, фамилия которого будет указан в запросе как параметр отбора.

При выбранной вкладке **Создание** в группе **Запросы** щелкнуть по кнопке **Конструктор запросов**.

Открывается окно **Запрос1**, в котором появится окно Конструктора запросов и диалоговое окно **Добавление Таблицы**, в котором необходимо выбрать таблицу **СОТРУДНИК**, щелкнуть по кнопке ЛКМ, после чего закрыть окно **Добавление Таблицы**, щелкнув по кнопке закрытия. В схеме данных запроса появляется таблица **СОТРУДНИК**, из которой выбираем необходимые поля для запроса. С помощью мыши перемещаем поля **Фамилия**, **Имя**, **Отчество**, **Идент_код**, **Стаж_работы** из выбранной таблицы в бланк построения запроса.

В столбце **Фамилия** в строке **Условие отбора** ввести в квадратных скобках сообщение, которое будет выводиться на экран при выполнении запроса, а именно: **[Введите фамилию]**.

Созданный запрос будет выглядеть, как представлено на рис. 9.4.

Закрывать окно **Запрос на выборку**. На вопрос о сохранении изменения ответить **Да**. В диалоговом окне **Сохранение** ввести имя запроса **Идент код** и щелкнуть **ОК**.

Вернемся в окно базы данных и проверим результаты выполненной работы.

Выполним запрос, дважды щелкнув ЛКМ по названию запроса **Идент код** или нажать правой кнопкой мыши (ПКМ) по запросу **Идент код**, в контекстном меню щелкнуть ЛКМ по команде **Открыть**. В появившемся на экране диалоговом окне **Введите значение параметра** надо ввести, фамилию сотрудника, информацию о котором необходимо получить, например, **Старченко** и выполнить щелчок по кнопке.

На экране появится таблица с данными о выбранном сотруднике. Завершая просмотр, закроем окно.

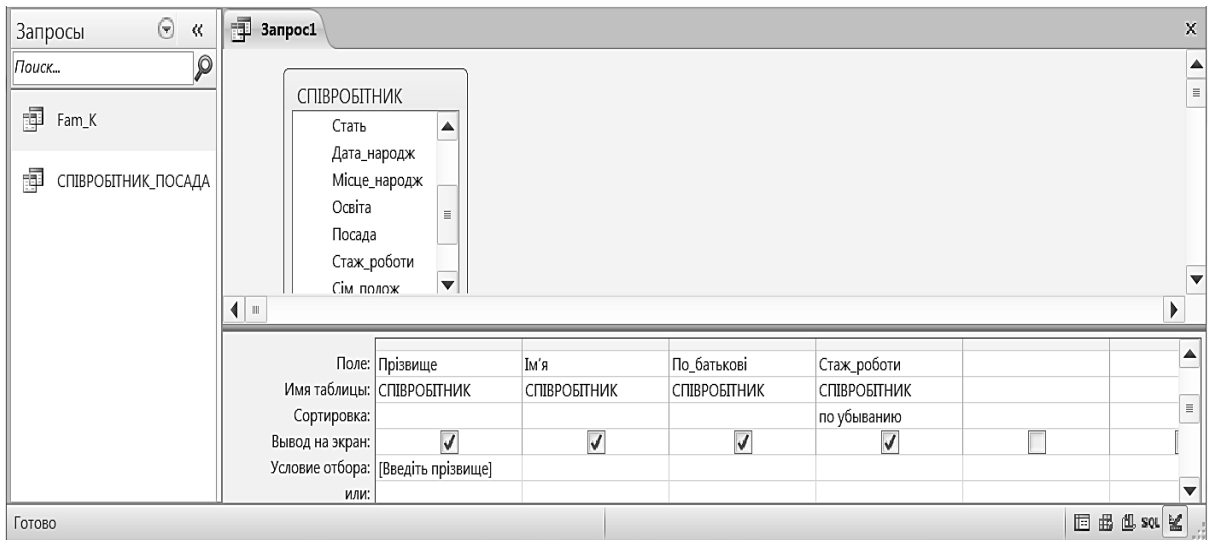


Рисунок 9.4 – Окно конструктора параметрического запроса

Пример 4. Создать запрос для создания сложного отчета, в котором должна отображаться информация о сотруднике (фамилия, имя, отчество, должность и название подразделения, где он работает), а также определяется количество членов его семьи.

Для составления такого запроса необходимо использовать все три таблицы, для этого выполните следующие действия: выполнить команду **Создание > Запросы > Конструктор запросов**. В рабочем поле откроется окно **Запрос1** и активизируется окно **Добавление таблицы**, в котором необходимо выбрать таблицы **Сотрудник**, **Состав семьи** и **Штатное расписание**. Щелкнуть по кнопке **Добавить**, после чего закрыть окно **Добавление таблицы**.

При закрытии окна **Добавление таблицы**, в строке вкладок появляется вкладка **Контекстные инструменты > Работа с запросами** с вкладкой **Конструктор** и активной командой **Выборка** в группе **Типы запросов**.

Из таблицы **Сотрудник** выбрать поля **Фамилия**, **Имя**, **Отчество**, **Должность** и с помощью мыши перетянуть на бланк запроса.

Из таблицы **Состав семьи** выбрать поле **Идент код** и поместить его на бланк запроса.

Из таблицы **Штатное расписание** выбрать поля **Название подр** и **Оклад** и добавить в бланк раздел **Групповая операция (Работа с запрос > Конструктор > Показать или скрыть > Итоги)**.

В столбце **Идент код** щелкнуть мышью в строке **Групповая операция**, появится кнопка раскрытия списка. Щелкнуть по ней мышью и выбрать из списка функцию **Count** (количество записей с одинаковыми значениями для данного поля). Окно запроса будет выглядеть, как представлено на рис. 9.5.

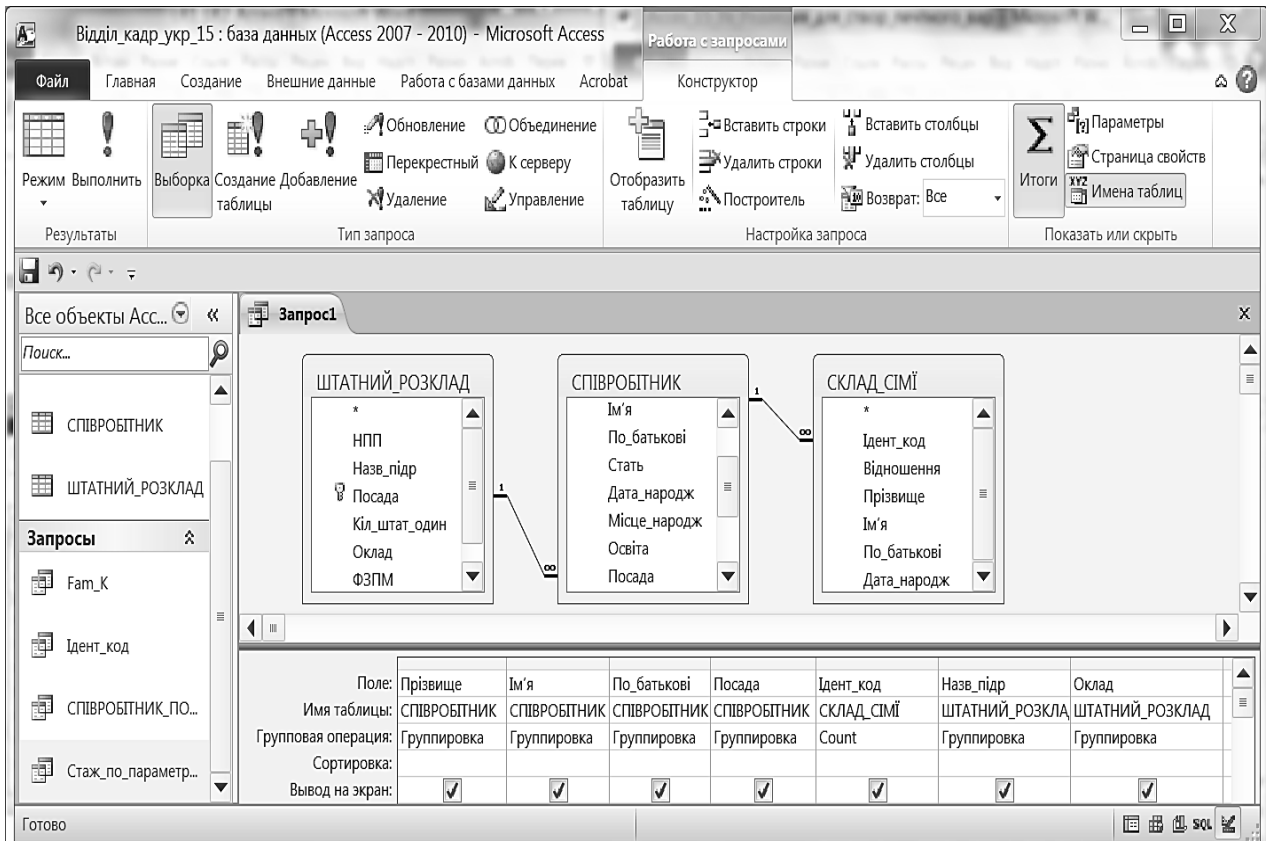


Рисунок 9.5 – Окно Конструктора запросов при создании запроса для отчета

Переименовать поля **Идент код** на **Количество чл. семьи**, для этого выделить поле, выполнить команду группа **Показать или скрыть > Страница свойств**, или щелкнуть ПКМ по полю **Идент код**, в контекстном меню выбрать **Свойства** и в окне **Окно свойств** на вкладке **Общие** и в поле параметра **Подпись** ввести текст **Кол_чл_семьи** и закрыть **Окно свойств**. Закрывать окно создания запроса, выполнив его сохранение под именем **Запрос для отчета**.

Контрольные вопросы

1. Назначение запросов в Access.
2. Какие типы запросов в Access вам известны?
3. Изложите последовательность создания нового запроса в режиме Конструктор.
4. Зачем создаются запросы на выборку?
5. Как выполнить созданный запрос?
6. Назначение запроса для сложного отчета.
7. Как и зачем задаются условия выбора при создании запросов?
8. Назначение параметрического запроса.
9. Как набрать необходимые поля в бланк построения запроса?
10. Как создать запрос с помощью Мастера?

Лекция 10

Отчеты в СУБД Microsoft Access 2010

Цель лекции. Ознакомить студентов с основными понятиями отчетов в СУБД Microsoft Access 2010, способами их создания и применения.

Вопросы лекции:

1. Основные понятия при создании отчетов.
2. Создание отчетов в режиме **Отчет**.
3. Создание отчета с помощью **Мастера отчетов**.
4. Разработка отчета в режиме **Конструктор**.

10.1. Основные понятия при создании отчетов

Отчет является средством для организации просмотра и получения в печатном виде различной информации, содержащейся в базе данных. Основой для разработки отчетов служат таблицы и запросы БД. В отчете можно получить результаты сложных расчетов и статистической обработки данных, разместить иллюстрации и диаграммы.

Структура отчета состоит из пяти разделов: заглавия отчета, верхнего колонтитула, области данных, нижнего колонтитула и примечания отчета (рис. 10.3).

Заголовок служит для печати общего заголовка отчета и печатается один раз.

Верхний колонтитул используется для печати подзаголовков, если отчет имеет сложную структуру и занимает много страниц. Верхний колонтитул печатается на каждой странице. Здесь можно также помещать и номера страниц, если это не сделано в нижнем колонтитуле.

Область данных служит для размещения элементов управления, связанных с содержанием полей таблиц базы. В эти элементы управления выдаются данные из таблиц для печати на принтере. Порядок размещения и выравнивания элементов управления тот же, что и при создании структуры форм.

Нижний колонтитул используется для тех же целей, что и верхний. Также здесь можно размещать элементы управления.

Примечания используются для размещения дополнительной информации.

В том случае, когда необходимо использовать инструмент **Группировка** (см. раздел 10.3), программа в режиме **Конструктор отчетов** автоматически добавляет разделы **Заголовок группы** и **Примечание группы**, используемые для размещения различной дополнительной информации относительно той или иной группы.

Пользователь имеет возможность разработать отчет самостоятельно в режиме **Конструктор отчетов** или создать отчет с помощью мастера или в режиме **Отчет. Мастер отчетов** выполняет всю рутинную работу и позволяет быстро разработать отчет. После вызова **Мастера** выводятся диалоговые окна с приглашением ввести необходимые данные, и отчет создается на основании ответов пользователя.

Мастер отчетов полезен и для опытных пользователей, поскольку позволяет быстро разработать макет, служащий в дальнейшем основой создаваемого отчета в режиме **Конструктор**.

Конструктор позволяет самостоятельно создать отчет, но это не просто даже для опытного пользователя.

Мастер отчетов автоматически создает отчет на основе выбранных полей таблиц (запросов) и макетов отчетов. Этот способ создания отчетов является самым удобным как для начинающих, так и для опытных пользователей.

Автоотчет в столбец и **Автоотчет ленточный** – самые простые способы создания отчетов: достаточно указать только имя таблицы (запроса), на основе которого будет создан отчет.

Инструмент **Наклейки** создаст отчет, отформатированный для печати почтовых наклеек, например, для автоматического заполнения почтовых конвертов адресами.

10.2. Создание отчетов в режиме Отчет.

В Access 2010 можно создать отчет одним щелчком мыши. В области **Все объекты Access** необходимо выбрать таблицу или запрос с данными, которые должны отображаться в форме, а затем щелкнуть по кнопке **Отчет** одноименной группы вкладки **Создание**. В этом случае все поля базового источника автоматически разместятся в создаваемом отчете. На рис.10.1 приведен созданный таким образом отчет **Співробітник** для одноименной таблицы базы данных **Відділ кадрів**.

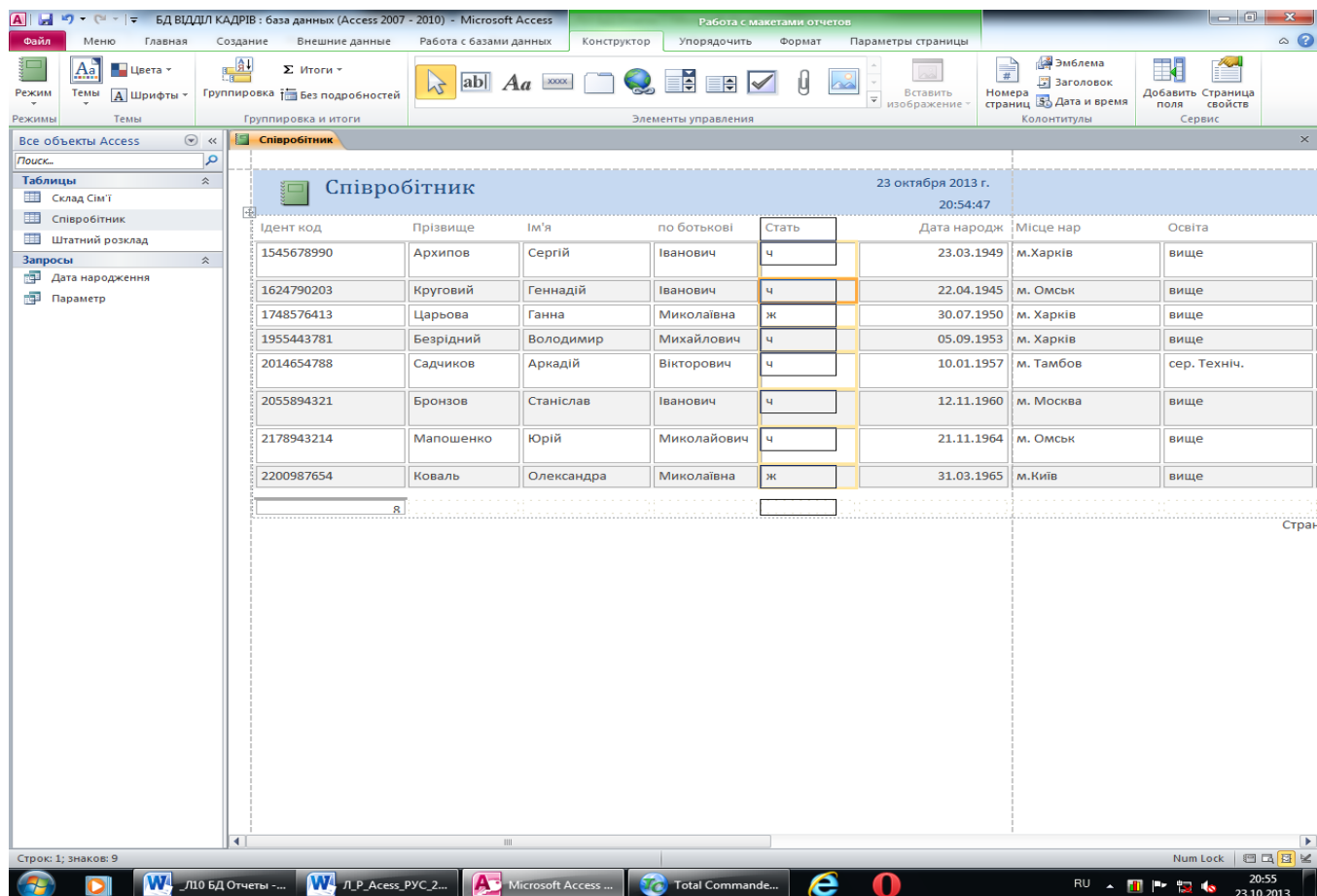




Рис. 10.1. Создание отчета **Співробітник** в режиме **Отчет**

Одновременно с созданием отчета на ленте автоматически открывается вкладка **Работа с макетами отчетов**, предоставляющая множество инструментов для дальнейшего совершенствования отчета (в случае необходимости). Это поля, надписи, открывающиеся списки, вставка рисунков, сетевые технологии, цвет и тип шрифта и т. д. Ограниченный объем лекции не дает возможности подробнее остановиться на использовании этих инструментов. Более детально ознакомиться с ними студенты смогут при выполнении соответствующих лабораторных работ.

10.3. Создание отчета с помощью Мастера отчетов

Чтобы начать создание отчета, в окне СУБД Microsoft Access 2010 на вкладке **Создание** в группе **Отчеты** нужно выбрать инструмент **Мастер отчетов**.

Далее в окне для выбора источника нужно выбрать таблицу, для которой создается отчет. В следующем окне Access 2010 предлагает выбрать поля, которые должны присутствовать в отчете. Для этого нужно сделать текущим соответствующее поле и кнопкой со стрелкой  перенести его в **Выбранные поля**. Если необходимо поместить в отчете все поля таблицы (как в нашем случае), то надо нажать кнопку . Нажимаем кнопку **Далее**.

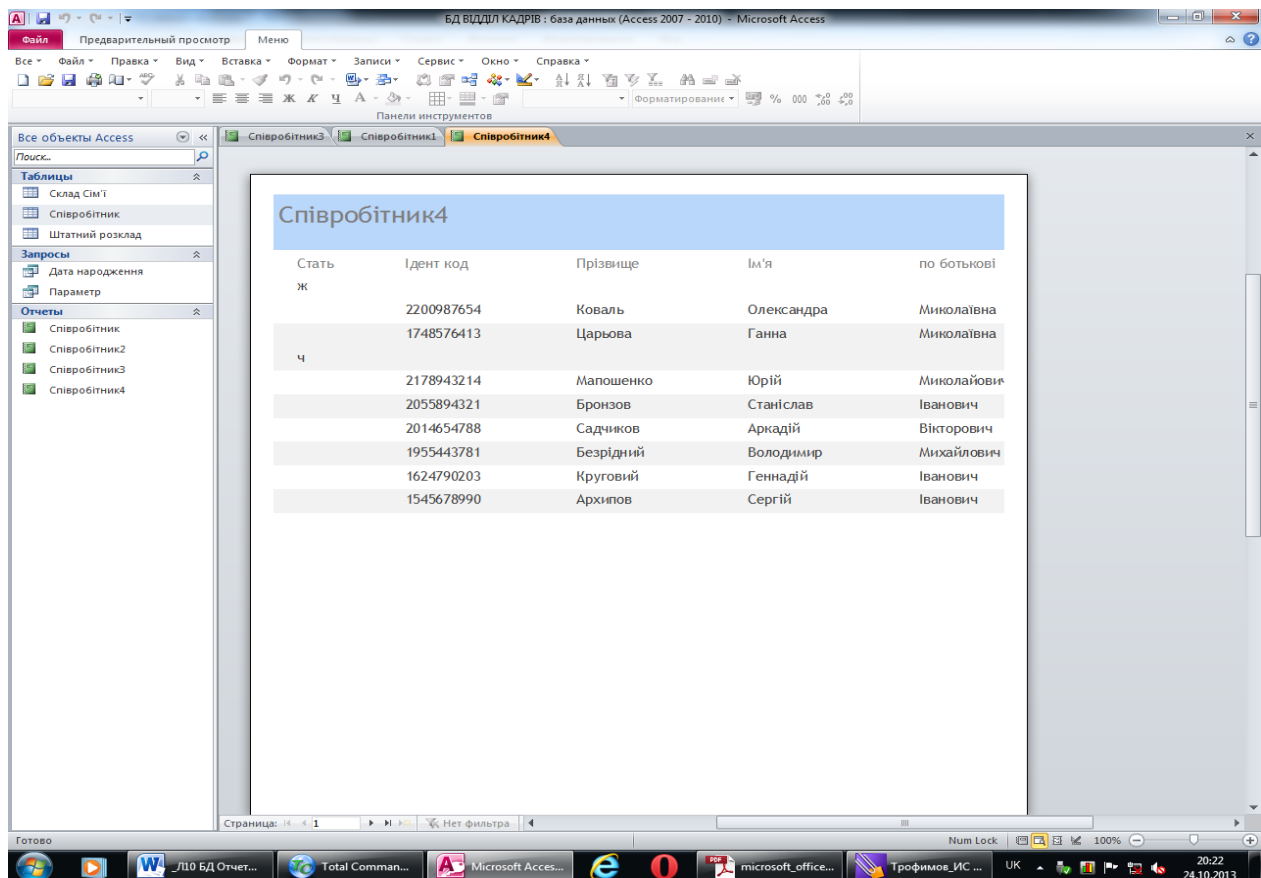


Рис. 10.2. Созданный в режиме **Мастер отчетов** отчет **Співробітник** (группировка по полю **Стать**)

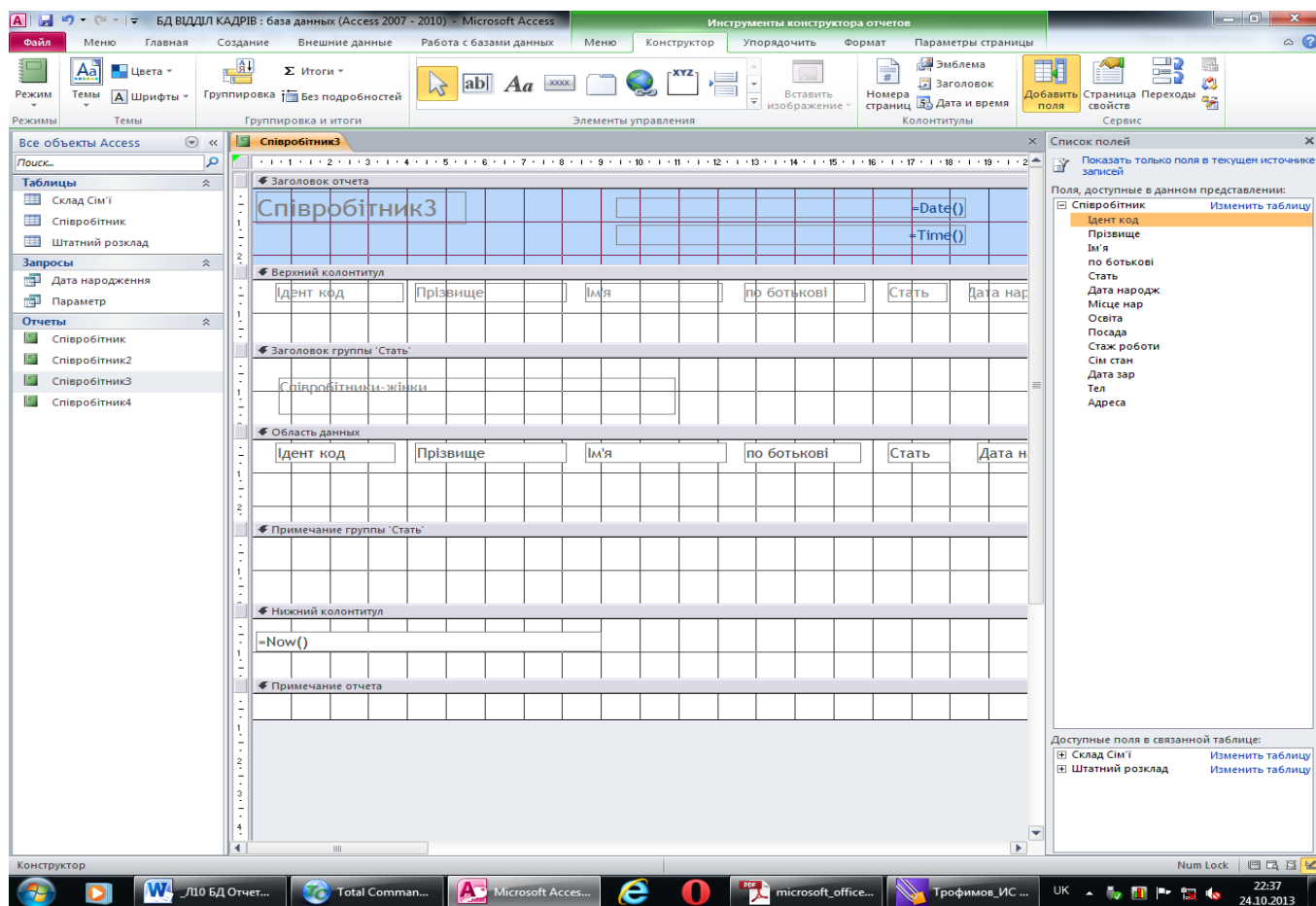
В следующем окне Access предлагает выбрать внешний вид формы: в столбец, табличный и выровненный. В левой части окна предлагается образец выбранного внешнего вида. Выбираем второй вариант – табличный вид.

При необходимости можно вернуться на шаг, нажав кнопку **Назад**, или прервать создание отчета, нажав кнопку **Отмена**. Выбираем кнопку **Далее**. Теперь программа в новом окне предлагает задать имя отчета, после чего при нажатии кнопки **Готово** создается отчет (рис. 10.2). Вновь созданный отчет при необходимости также можно доработать в режиме **Конструктор**, передвигая и изменяя размеры и оформление заголовков полей и ячеек для ввода данных, добавляя те или иные параметры и инструменты. Режим **Конструктор** для уже созданного отчета проще всего установить, выбрав соответствующий пункт в контекстном меню при наведении указателя мыши на наименование дорабатываемого отчета.

10.4. Разработка отчета в режиме **Конструктор**

Недостатком отчетов, разрабатываемых мастером, является их однообразность и упрощенность. Чтобы расположить поля более удобным образом и изменить параметры надписей, воспользуемся режимом **Конструктор отчетов**. Для того чтобы начать разработку отчета в этом режиме, необходимо на вкладке **Создание** в группе **Отчеты** выбрать инструмент **Конструктор отчетов**. В открывшемся окне в центре находится поле для конструирования отчетов. При нажатии кнопки **Добавить поле** открывается вспомогательное окно **Список полей** в правой части окна БД, в котором приведен список таблиц базы данных. Щелчок на названии таблицы, для которой предполагается создание отчета, открывает список полей этой таблицы. Выберем, например, таблицу **Співробітник** базы данных **Відділ кадрів**. После открытия списка полей этой таблицы перетащим нужные поля (в нашем случае все поля) в **Область данных** для конструирования. На сетке **Область данных** эти поля будут появляться уже в виде так

называемых связанных полей. Связанное поле представляет собой пару прямоугольников, один из которых является названием поля в соответствующей таблице, а второй – местом для данных, содержащихся в этом поле. На рис. 10.3 приведен вид **Конструктора отчетов** после перетаскивания всех полей таблицы **Співробітник** и их желаемой расстановки на сетке.



ис. 8.3. Создание отчетов **Співробітник** в режиме **Конструктор отчетов**

Для того чтобы отчеты, разработанные для одной базы данных, были в одном стиле, необходимо выполнить следующие действия:

5. Выбрать нужный стиль и вид (цветовая гамма, размеры и вид шрифта, вид заголовков и дополнительные параметры) при разработке первого отчета.
6. Перейти на вкладку **Упорядочить**.
7. Выбрать в открывшейся коллекции элемент **Поток**. Access приведет фон отчетов, шрифт и цвет полей в соответствие с выбранным шаблоном.
8. Щелчком на верхней части кнопки **Режим** вкладки **Конструктор** перейти в режим редактирования данных.

Вопросы для самостоятельной работы:

1. Какие основные понятия отчетов в СУБД Microsoft Access 2010?
2. Как создать отчет в режиме **Отчет**?
3. Как создать отчет с помощью **Мастера отчетов**?
4. Как разработать отчет в режиме **Конструктор отчетов**?

Язык SQL для создания запросов в СУБД Microsoft Access 2010

Цель лекции. Исследование возможностей языка SQL для создания запросов в СУБД Microsoft Access 2010.

Вопросы лекции:

1. Основные сведения о языке SQL.
2. Основные операторы языка SQL.
3. Создание запросов с помощью языка SQL.

11.1. Основные сведения о языке SQL

При работе с информационной системой пользователь реализует свои запросы к базе данных с помощью разработанных программистами прикладных программ. Очевидно, что заранее предугадать все запросы, потребность в которых может возникнуть и запрограммировать их, невозможно. С учетом того, что подавляющее большинство пользователей не владеет навыками программирования, это означает, что объем их действий будет ограничен рамками тех запросов, реализация которых предусмотрена заранее.

Рассмотрим механизм взаимодействия в рамках архитектуры "клиент – сервер". Пользовательская программа выполняется на компьютере–клиенте, а запрос к базе данных реализуется компьютером – сервером. Необходим механизм формирования в пользовательской программе клиента запроса к базе данных сервера. Для работы с базами данных разработан и используется подход, основанный на использовании так называемых языков запросов, которые задают не последовательность необходимых действий, а условия, которым должен удовлетворять результат (при добавлении столбца, выборке записи, добавлении записи и т. п.). Такой подход решает все вышеперечисленные проблемы.

С этой целью разработан и активно используется во всех базах данных – специальный язык запросов SQL. Особо отметим, что основой языка являются операции реляционной алгебры.

Язык SQL (Structured Query Language – структурированный язык запросов) применяется для общения пользователя с реляционной базой данных **и состоит из трех частей:**

- DDL (Data Definition Language) – язык определения данных. Предназначен для создания базы данных (таблиц, индексов и т.д.) и редактирования ее схемы.
- DCL (Data Control Language) – язык управления данными. Содержит операторы для разграничения доступа пользователей к объектам базы данных.
- DML (Data Manipulation Language) – язык обработки данных. Содержит операторы для внесения изменений в содержимое таблиц базы данных.

Очевидно, SQL решает рассмотренные выше проблемы, предоставляя пользователю достаточно простой и понятный механизм доступа к данным, не связанный с конструированием алгоритма и его описанием на языке программирования высокого уровня. Так, вместо указания того, как необходимо действовать, пользователь при помощи операторов SQL объясняет СУБД, что ему нужно сделать. Далее СУБД сама анализирует текст запроса и определяет, как именно его выполнять.

В архитектуре "клиент – сервер" язык SQL занимает очень важное место. Именно он используется как язык общения клиентского программного обеспечения с серверной СУБД, расположенной на удаленном компьютере. Так, клиент посылает серверу запрос на языке SQL, а сервер разбирает его, интерпретирует, выбирает план выполнения, выполняет запрос и отправляет клиенту результат.

Отметим, что в явном виде язык SQL не является универсальным языком программирования в обычном понимании. В нем отсутствуют операторы условного перехода, организации циклов, позволяющие управлять ходом выполнения программы. Поэтому язык SQL относится к классу непроедурных языков программирования. Это именно язык запросов к базе данных, который служит исключительно для организации базы данных и работы с ней. Как уже отмечалось выше, для разработки прикладных программ необходимо использовать другие базовые

средства программирования, в которые операторы языка SQL будут встраиваться. Языку SQL посвящено большое количество литературы, в том числе и учебников. Подробное изучение языка SQL не входит в задачи настоящего курса, это может занимать отдельный курс.

11.2. Основные операторы языка SQL

В таблице 1 приведены основные операторы языка SQL, действия, которые эти операторы выполняют и их перевод на русский язык.

Таблица 1. Основные операторы языка SQL

Название оператора	Перевод названия	Выполняемая операция
SELECT	Выбрать	Выбирает данные из таблицы
FROM	Из	Показывает, из чего выбрать
AND	И	Объединяет несколько полей
WHERE	Где	Показывает условие выбора
ORDER BY	По порядку	Располагает данные в алфавитном порядке
CREATE TABLE	Создать таблицу	Создает новую таблицу
DROP TABLE	Удалить таблицу	Удаляет таблицу
ALTER TABLE	Альтернативная таблица	Изменяет структуру существующей таблицы
INSERT	Вставить	Вставка новой строки в таблицу
DELETE	Удалить	Удаление строки из таблицы
IN	В	Вхождение в некоторое множество значений
BETWEEN	Между	Вхождение в некоторый диапазон значений
LIKE	Подходить	Проверка на совпадение с образцом
IS NULL	Есть ноль	Проверка на неопределенное значение

Очень часто возникает необходимость произвести вычисление минимальных, максимальных или средних значений в столбцах. Так, например, может понадобиться вычислить средний балл. Для осуществления подобных вычислений SQL предоставляет следующие специальные агрегатные функции:

- MIN – минимальное значение в столбце;
- MAX – максимальное значение в столбце;
- SUM – сумма значений в столбце;
- AVG – среднее значение в столбце;
- COUNT – количество значений в столбце, отличных от NULL.

11.3. Создание запросов с помощью языка SQL

Для создания запроса на языке SQL необходимо на ленте вызвать раздел **Создание**, в котором выполнить команду **Конструктор запросов** в разделе **Запросы**. В появившемся окне **Запрос1** нужно удалить диалоговое окно **Добавление таблицы**, после чего нажатием правой клавиши мыши вызвать контекстное меню на пустом поле и выполнить команду **Режим SQL**.

Создадим простой запрос на языке SQL, решающий задачу по выборке сведений о фамилиях сотрудников предприятия (база данных “Отдел кадров”). Для этого после уже

заготовленного оператора **Select** до точки с запятой вводим текст программы для реализации поставленной задачи:

```
SELECT Фамилия  
FROM СОТРУДНИК;
```

После ввода программного кода необходимо закрыть окно **Запрос1**, утвердительно ответив на вопрос о сохранении созданного запроса и назвав его, например, **Запрос SQL Фамилия**.

На рис. 1 показан результат выполнения разработанной программы.

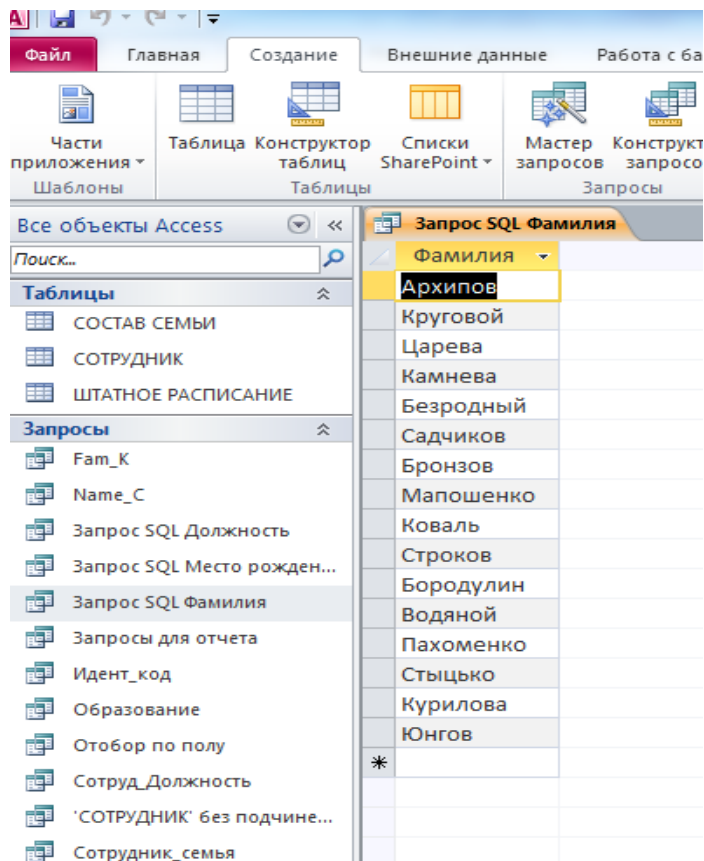


Рис. 1. Результат выполнения запроса **Запрос SQL Фамилия**, разработанного на языке SQL

Создадим запрос по выбору данных о месте рождения сотрудников данного предприятия. Выполним те же действия, что и при создании запроса **Запрос SQL Фамилия**, и введем следующий программный код:

```
SELECT [Место рождения]  
FROM СОТРУДНИК;
```

Обратите внимание, что название поля из двух и более слов заключается в квадратные скобки.

Создадим простой запрос, решающий задачу по выборке сведений о фамилиях сотрудников предприятия и их стаже работы. Для этого после уже заготовленного оператора **Select** до точки с запятой вводим текст программы для реализации поставленной задачи:

```
SELECT Фамилия, [Стаж работы]  
FROM СОТРУДНИК;
```

На рис. 2 показан результат выполнения разработанной программы.

Фамилия	Стаж работ
Архипов	21
Круговой	25
Царева	20
Камнева	11
Безродный	17
Садчиков	13
Бронзов	10
Мапошенко	6
Коваль	5
Строков	14
Бородулин	1
Водяной	14
Пахоменко	14
Стыцько	5
Курилова	10
Юнгов	5
*	

Рис. 2. Результат выполнения запроса **Запрос SQL Фамилия и Стаж**

Создадим запрос на выборку с условием, решающий задачу по выборке сведений о фамилиях сотрудников, чей стаж превышает, например, 20 лет:

```
SELECT Фамилия, [Стаж работы]
FROM СОТРУДНИК
WHERE [Стаж работы]>20;
```

На рис. 3 показан результат выполнения разработанного запроса **Запрос SQL Фамилия и Стаж > 20**.

Фамилия	Стаж работ
Архипов	21
Круговой	25
*	

Рис. 3. Результат выполнения запроса **Запрос SQL Фамилия и Стаж > 20**

Лекция 12

Информационная технология Internet. История развития, основные понятия.

Internet – это всемирная глобальная компьютерная сеть, объединяющая множество глобальных, локальных и других компьютерных сетей и отдельных компьютеров, соединенных любыми линиями связи и обменивающихся информацией по протоколам TCP/IP.

12.1. История развития сети Internet

Этап 1. В 1958 году, в ответ на запуск советского спутника, США создают организацию ARPA для повышения эффективности работ по созданию космической техники и новых видов вооружений. Усилия организации, направленные на исследования в области компьютерных технологий и способов передачи информации, возглавил тогда д-р Ликлайдер.

Обработка, хранение и передача информации тогда выполнялись на перфокартах, что существенно усложняло весь процесс исследований и расчетов. Поэтому первоначальная задача заключалась в изменении самого технологического процесса способов передачи информации. В ходе дискуссий было решено организовать сеть передачи данных, основанную на архитектуре с распределенными параметрами. Главное ее преимущество - высокая степень защищенности в случае поражения отдельных частей сети, что хорошо иллюстрирует рисунок 1, позиция С.

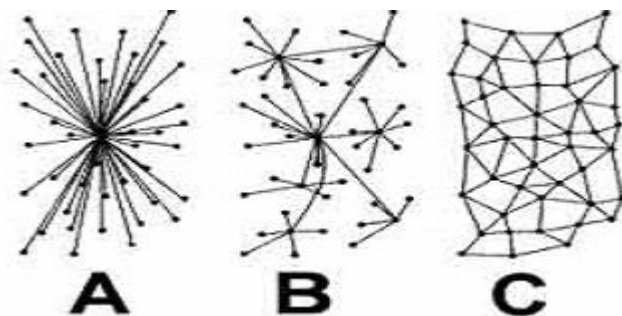


Рис. 1. Возможные архитектуры исследуемой сети передачи данных

ARPA перерастает в новую организацию под названием ARPANET (ARPA-сеть) для связи компьютеров научных организаций и предприятий оборонной промышленности с высокой надежностью. Заслуга ARPA заключалась и в том, что была сформулирована концепция сети как средство коммуникации людей посредством передачи информации.

Этап 2. Соединение ARPANET с другими сетями. Весной 1973 года в ARPA задумались о том, как бы им соединить новообразовывающиеся сети с ARPANET, ведь к тому времени таковые уже были (например, SATNET). Эти сети имели другие принципы организации, использовали другие протоколы, были предназначены для решения других задач. Были предложены протоколы глобальной связи для сетей с пакетной коммутацией. Фактически предлагался новый протокол, суть которого была в том, чтобы создать конверт, в который "завернута" часть письма (эту часть письма внутри конверта было предложено назвать "дейтаграммой") (рис. 2). Сетям нужно было только понимать "надпись" на конверте, чтобы передать его в место назначения, а до содержания его им дела не было. Если конверт не доходил до "адресата", то должен быть выслан новый конверт. Этот протокол позволил "разговаривать" совершенно разным сетям и был назван протоколом контроля передачи или TCP.

Этап 3. Создание протокола TCP/IP. В июле 1977 исследователи ARPA продемонстрировали передачу данных с использованием TCP по трем различным сетям. Пакет прошел по следующему маршруту: Сан-Франциско - Лондон - Университет Южной Калифорнии. В конце своего путешествия пакет проделал 150 тысяч км, не потеряв ни одного бита. В 1978 году в TCP были выделены две отдельные функции: TCP и протокол Internet (IP). TCP был ответственен за разбивку сообщения на дейтаграммы и соединение их в конечном пункте отправки. IP отвечал за передачу (с контролем получения) отдельных дейтаграмм. **1 января**

1983 года ARPANET перешла на новый протокол. Этот день принято считать официальной датой рождения Internet.

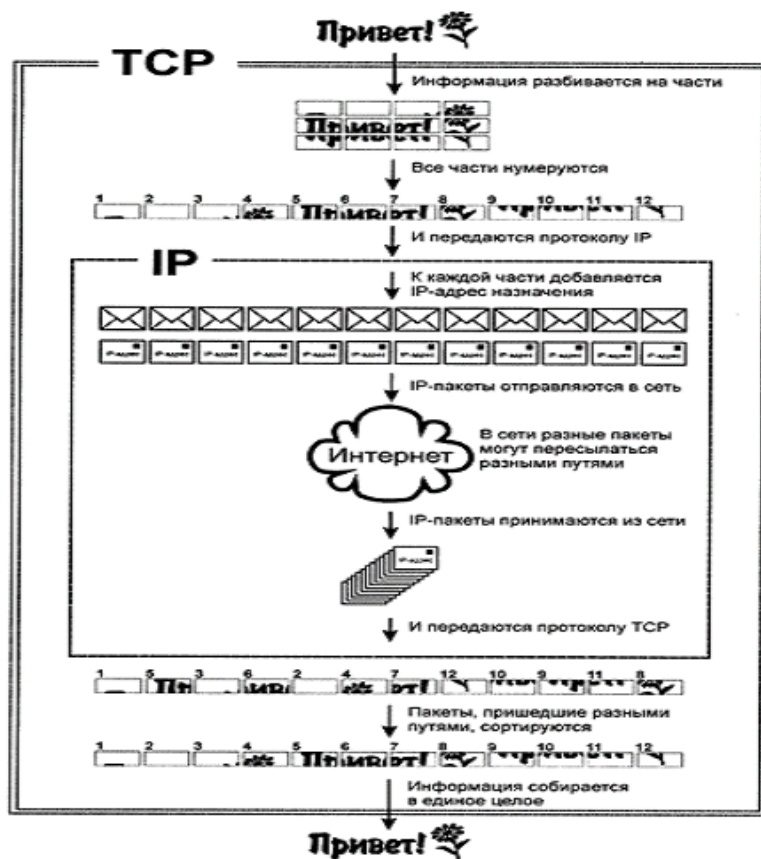


Рис. 2. Пакетирование информации протоколами TCP/IP.

В начале 80-ых сети начали бурно развиваться. Можно отметить самые масштабные из них: CSNET (компьютерная научно-исследовательская сеть), CDNET (канадская сеть), MILNET (сеть МО США) и самая большая NSFNET (национальная научная сеть). В 1977 году ARPANET состояла из 111 хост-компьютеров, а уже в 1983 году — из 4000, которые располагались по всем США. Была налажена спутниковая связь с Гавайями и Европой.

В 1989 Internet стал распространяться все шире. Сеть все более использовалась в коммерческих целях, все менее - в научных. К тому же, упомянутая NSFNET была ориентирована именно на научную аудиторию, эта научная сеть была быстрее ARPANET, в ней было больше компьютеров. В конце концов, в ARPA решили умертвить свое детище, успевшее прожить 22 года, а входящие в ARPANET компьютеры передать NSFNET. Сеть утратила стратегическое значение, и ее основными клиентами стали частные лица и негосударственные КС. Технология **internet** обеспечивала обмен информацией между всеми компьютерами, входящими в состав сетей, подключенных к сети Internet.

12.2. Локальные компьютерные сети (ЛКС).

ЛКС получили в настоящее время широкое распространение из-за небольшой сложности и невысокой стоимости. Они используются при автоматизации коммерческой, банковской и другой деятельности, для создания информационно-справочных систем. Основные компоненты (см. рис. 3):

- **серверы** – компьютеры с соответствующим ПО, управляющие распределением сетевых ресурсов общего доступа;
- **рабочие станции (PC)** – компьютеры пользователей, осуществляющие доступ к сетевым ресурсам, предоставляемым сервером;
- **физическая среда передачи данных** или линия связи.

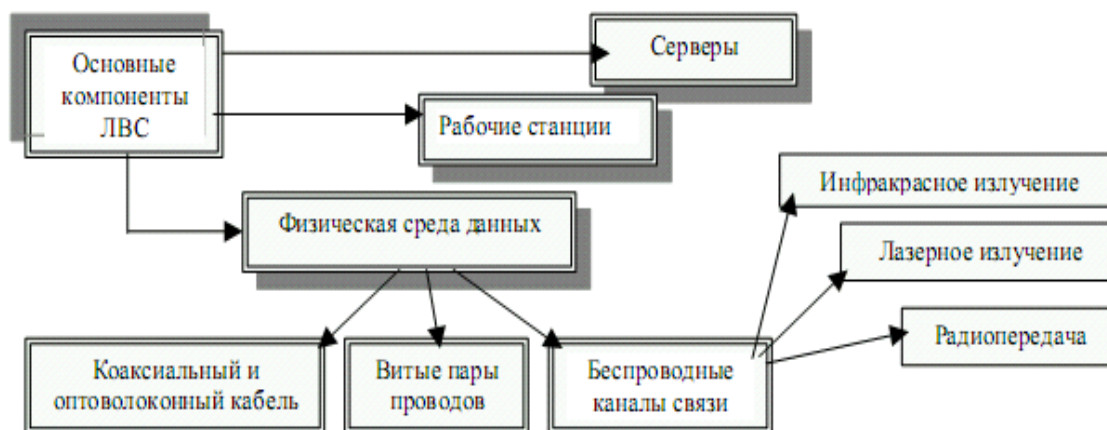


Рис. 3. Компоненты локальной компьютерной сети

Выделяется два основных типа ЛКС: **одноранговые** и **на основе сервера**.

Одноранговые сети. Все компьютеры равноправны: нет выделенного сервера. Каждый ПК функционирует и как рабочая станция, и как сервер. Все пользователи решают сами, какие данные и ресурсы на своем компьютере сделать общедоступными по сети. Чтобы установить одноранговую сеть, дополнительного ПО не требуется, а для объединения компьютеров применяется простая кабельная система.

Централизованно управлять защитой в одноранговой сети сложно, т. к. пользователь устанавливает ее самостоятельно, и общие ресурсы могут находиться на всех ПК, а не только на центральном сервере. Такая ситуация – угроза для всей сети; кроме того, некоторые пользователи могут вообще не установить защиту. Если вопросы конфиденциальности являются для фирмы принципиальными, то такие сети применять не рекомендуется.

Сети на основе сервера. При подключении более 10 пользователей одноранговая сеть может оказаться недостаточно производительной. Поэтому большинство сетей используют **выделенные серверы**, которые функционируют только как сервер, исключая функции РС. Они оптимизированы для быстрой обработки запросов от сетевых клиентов и для управления защитой файлов.

12.3. Структура сети Internet

В настоящее время Internet – это глобальная, межконтинентальная сеть, объединяющая десятки миллионов ПК и КС, а ее услугами пользуется около миллиарда человек. Сеть не имеет централизованного управления и не является чьей-либо собственностью. Нет ни президента, ни главного инженера, хотя они могут быть у сетей, входящих в Internet.

Направление развития Internet определяет **Общество Internet** (ISOC – Internet Society). Эта организация, действующая на общественных началах, назначает совет по архитектуре IAB, который отвечает за техническое руководство и ориентацию Internet.

Пользователи Internet могут высказывать свои мнения по организации Internet на заседаниях инженерной комиссии IETF, которая создает рабочие группы для изучения и решения различных проблем.

Основу Internet составляют высокоскоростные телекоммуникационные **магистральные сети**. Internet изначально строился как сеть, объединяющая большое количество существующих сетей. С самого начала в ее структуре выделяли магистральную сеть (core backbone network), а сети, присоединенные к магистрали, рассматривались как **автономные системы** (autonomous systems, AS). Магистральная сеть и каждая из автономных систем имели свое собственное административное управление и собственные протоколы маршрутизации. Необходимо подчеркнуть, что автономная система и домен имен Internet - это разные понятия, которые служат разным целям. Автономная система объединяет сети, в которых под общим административным руководством одной организации осуществляется маршрутизация, а домен объединяет компьютеры (возможно, принадлежащие разным сетям), в которых под общим административным руководством одной организации осуществляется назначение уникальных символьных имен.

Естественно, области действия автономной системы и домена имен могут в частном случае совпадать, если одна организация выполняет обе указанные функции.

Общая схема архитектуры сети Internet показана на рис. 4. Далее маршрутизаторы мы будем называть шлюзами, чтобы оставаться в русле традиционной терминологии Internet.

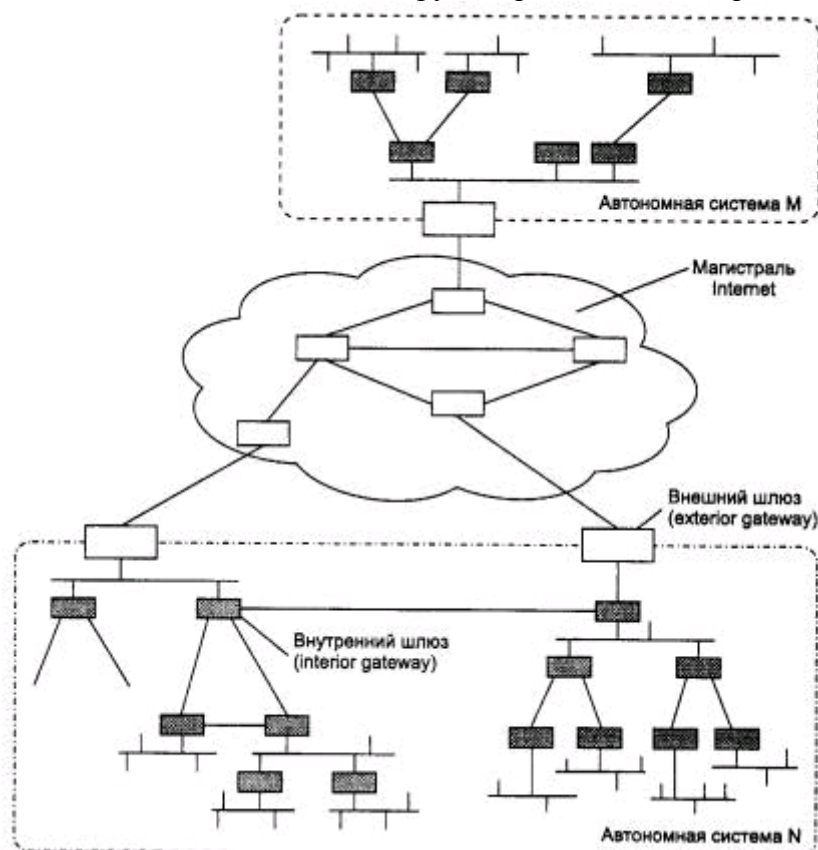


Рис.4. Магистраль и автономные системы Internet

Смысл разделения всей сети Internet на автономные системы состоит в ее многоуровневом модульном представлении, что необходимо для любой крупной системы, способной к расширению в больших масштабах. Изменение протоколов маршрутизации внутри какой-либо автономной системы никак не должно влиять на работу остальных автономных систем.

Внутренние шлюзы могут использовать для внутренней маршрутизации достаточно подробные графы связей между собой, чтобы выбрать наиболее рациональный маршрут. Однако если информация такой степени детализации будет храниться во всех маршрутизаторах сети, то топологические базы данных так разрастутся, что потребуют наличия памяти гигантских размеров, а время принятия решений о маршрутизации станет неприемлемо большим.

Поэтому детальная топологическая информация остается внутри автономной системы, а автономную систему как единое целое для остальной части Internet представляют внешние шлюзы, которые сообщают о внутреннем составе автономной системы минимально необходимые сведения - количество IP-сетей, их адреса и внутреннее расстояние до этих сетей от данного внешнего шлюза.

12.4. IP-адресация

Компьютер в сети может иметь адреса трех уровней: физический (MAC-адрес), сетевой (IP-адрес) и доменный адрес (DNS-имя).

MAC-адрес - это локальный адрес узла, определяемый технологией, с помощью которой построена отдельная сеть, в которую входит данный узел. Для узлов, входящих в локальные сети - это MAC-адрес сетевого адаптера или порта маршрутизатора, например, 11-A0-17-3D-BC-01. Эти адреса назначаются производителями оборудования и являются уникальными адресами, так как управляются централизованно.

IP-адрес используется на сетевом уровне. Он назначается администратором во время конфигурирования компьютеров и маршрутизаторов. IP-адрес состоит из двух частей: номера сети и номера узла, например, 109.26.17.100.

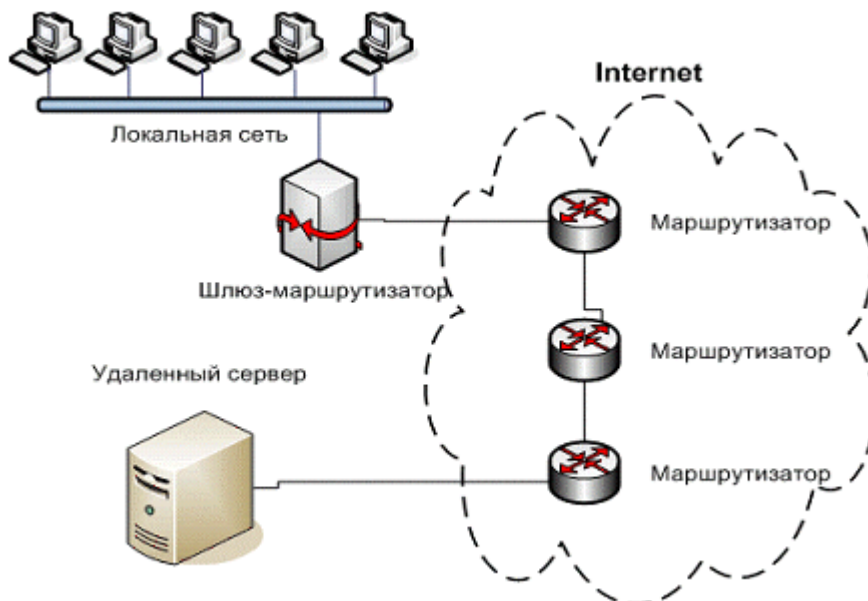


Рис.5. Схема прохождения пакетов из локальной сети к серверу

На рис. 5 компьютеры объединены в локальную сеть, и имеют локальную IP-адресацию. Пакеты с такой адресацией "путешествовать" в глобальной сети не смогут, т.к. маршрутизаторы их не пропустят. Поэтому существует шлюз, который преобразовывает пакеты с локальными IP-адресами, давая им свой внешний адрес. И дальше пакеты путешествуют с адресом шлюза.

Номер узла в протоколе IP назначается независимо от локального адреса узла. Деление IP-адреса на поле номера сети и номера узла - гибкое, и граница между этими полями может устанавливаться весьма произвольно.

Адреса класса А предназначены для использования в больших сетях общего пользования. Адреса класса В предназначены для использования в сетях среднего размера (сети больших компаний, научно-исследовательских институтов, университетов). Адреса класса С предназначены для использования в сетях с небольшим числом компьютеров (сети небольших компаний и фирм). Адреса класса D используют для обращения к группам компьютеров, а адреса класса E - зарезервированы.

Таблица 1. Структура IP-адреса

Класс А	0	номер сети	номер узла
Класс В	10	номер сети	номер узла
Класс С	110	номер сети	номер узла
Класс D	1110	групповой адрес	
Класс E	11110	групповой адрес	

Если адрес начинается с 0, то сеть относят к классу А, и номер сети занимает один байт, остальные 3 байта интерпретируются как номер узла в сети. Сети класса А имеют номера в диапазоне от 1 до 126 (номер 0 не используется, а номер 127 зарезервирован для специальных целей). В сетях класса А количество узлов должно быть больше 216, но не превышать 224.

Если первые два бита адреса равны 10, то сеть относится к классу В и является сетью средних размеров с числом узлов 28 - 216. В сетях класса В под адрес сети и под адрес узла отводится по 16 битов, то есть по 2 байта.

Если адрес начинается с последовательности 110, то это сеть класса С с числом узлов не больше 28. Под адрес сети отводится 24 бита, а под адрес узла - 8 битов.

Если адрес начинается с последовательности 1110, то он является адресом класса D и обозначает особый, групповой адрес - multicast. Если в пакете в качестве адреса назначения указан адрес класса D, то такой пакет должны получить все узлы, которым присвоен данный адрес.

Таблица 2. Характеристики классов адресов

Класс	Наименьший адрес	Наибольший адрес
A	0.1.0.0	126.0.0.0
B	128.0.0.0	191.255.0.0
C	192.0.1.0	223.255.255.0
D	224.0.0.0	239.255.255.255
E	240.0.0.0	247.255.255.255

12.5. Система доменных имен

Числовая адресация удобна для машинной обработки таблиц маршрутов, но совершенно не приемлема для использования ее человеком. Запомнить наборы цифр гораздо труднее, чем осмысленные имена. Для облегчения этой проблемы была создана **DNS** (Domain Name System), и введены **DNS-адреса**. Базовым элементом адресации в Internet является IP-адрес, а доменная адресация исполняет роль дополнительного сервиса. DNS - это информационный сервис Internet, и, следовательно, реализующие его протоколы относятся к протоколам прикладного уровня стандартной модели OSI.

Система доменных адресов строится по иерархическому принципу. Однако иерархия эта не строгая, так как нет единого корня всех доменов Internet. Если более точно, то такой корень в модели DNS есть. Он так и называется "ROOT". Однако единого администрирования этого корня нет. Администрирование начинается с доменов верхнего или первого уровня. В 80-е годы были определены первые домены этого уровня, рассчитанные на США:

- gov - государственные организации;
- mil - военные учреждения;
- edu - образовательные учреждения;
- com - коммерческие организации;
- net - сетевые организации.

Позднее, когда сеть перешагнула национальные границы США, появились национальные домены типа:

- uk - Объединенное королевство;
- jp - Япония;
- ua - Украина и т.п.

Вслед за доменами первого уровня следуют либо географические домены (kharkov.ua), либо организации (hnady.ua). В настоящее время практически любая организация или физическое лицо может получить свой собственный домен второго уровня.

Далее идут домены третьего уровня, например: efig.kazan.ru, ipm.kstu.ru.

Служба доменных имен работает как распределенная база, данные которой распределены по DNS-серверам. Сервис DNS строится по схеме "клиент-сервер", где в качестве клиентской части выступает процедура разрешения имен (resolver), а в качестве сервера - DNS-сервер.

Лекция 13

Архитектура и типовые топологии компьютерных сетей

13.1. Понятие топологии, типовые топологии КС

Топология – это геометрическая схема соединения узлов сети. Топология сети характеризует взаимосвязи и пространственное расположение друг относительно друга компонентов сети - сетевых компьютеров (хостов), рабочих станций (PC), кабелей и других активных и пассивных устройств.

Топология влияет на:

- состав и характеристики оборудования сети;
- возможности расширения сети;
- способ управления сетью.

Все сети строятся на основе трех базовых топологий:

- **шина** или общая шина (bus);
- **звезда** (star);
- **кольцо** (ring).

13.2. Топология “шина”

В сетях с топологией “**шина**” коммутационный кабель, соединяющий каждую рабочую станцию с другими PC и с файловым сервером, образует разомкнутую линию. Кабель проходит от узла к узлу, последовательно соединяя все рабочие станции и все файловые серверы. На каждом конце кабеля подключается **терминатор** для исключения отражения сигналов (рис. 1).



Рис. 1. Топология “шина”

Шинная топология использует состязательный метод доступа. Это означает, что информацию принимает только тот компьютер, адрес которого соответствует адресу получателя, зашифрованному в передаваемых сигналах. Остальные компьютеры отбрасывают сообщение. В каждый момент времени отправлять сообщение может только один компьютер, поэтому число подключенных к сети машин значительно влияет на ее быстродействие.

Преимущества шинной топологии:

- надежно работает в небольших сетях, проста в использовании;
- требует меньше кабеля для соединения компьютеров и потому дешевле, чем другие схемы соединения;
- легко расширяется за счет состыковки кабельных сегментов с помощью цилиндрического соединителя и использования повторителей.

Недостатки шинной топологии:

- интенсивный сетевой трафик снижает производительность сети. При большом числе компьютеров в сети станции часто прерывают друг друга, и немалая часть полосы пропускания теряется понапрасну. При добавлении компьютеров к сети резко падает производительность;
- цилиндрические соединители ослабляют электрический сигнал, а большое их число вызывает нарушения в передаче информации по шине;
- разрыв кабеля или неправильное функционирование одной из станций может привести к нарушению работоспособности всей сети. Сеть трудно диагностировать.

13.3. Топология “звезда”

В сетях с топологией “**звезда**” центральный узел связан с каждым из периферийных узлов. Каждый компьютер в сети с топологией типа “звезда” взаимодействует с центральным

компьютером или сервером, который в этом случае называется **концентратор** или **hub**. Концентратор – это устройство для повторения сетевых сигналов (рис. 2).



Рис. 3.2. Топология “звезда”

В звездообразной сети также используется состязательный метод доступа к среде - концентратор передает сообщение всем компьютерам. В звездообразной сети с коммутацией коммутатор передает сообщение только компьютеру-адресату.

Преимущества топологии “звезда” (Ethernet 10BaseT, 100BaseT):

- центральный концентратор звездообразной сети удобно использовать для диагностики;
- интеллектуальные концентраторы (устройства с микропроцессорами, добавленными для повторения сетевых сигналов) обеспечивают также измерение параметров (мониторинг) и управление сетью;
- отказ одного компьютера не обязательно приводит к остановке всей сети;
- концентратор способен выявлять отказы и изолировать неисправную машину или сетевой кабель, что позволяет остальной сети продолжать работу.

Недостатки сети со звездообразной топологией:

- при отказе центрального концентратора вся сеть становится неработоспособной;
- все компьютеры должны соединяться с центральной точкой, это увеличивает расход кабеля, следовательно, такие сети обходятся дороже, чем сети с иной топологией.

13.4. Топология “кольцо”

В топологии “**кольцо**” узлы, последовательно соединяясь друг с другом, образуют кольцо. На рис. 3 показан пример топологии ЛКС, в которой каждая рабочая станция соединена с двумя другими рабочими станциями, образуя замкнутый контур.

В сети с кольцевой топологией каждый компьютер соединяется со следующим компьютером, ретранслирующим ту информацию, которую он получает от первой машины. Благодаря такой ретрансляции сеть является активной, и в ней не возникают проблемы потери сигнала, как в сетях с шинной топологией.

Некоторые сети с кольцевой топологией используют метод доступа к среде на основе маркера (метод эстафетной передачи). Специальное короткое сообщение-маркер циркулирует по кольцу, пока какой-либо компьютер не пожелает передать информацию другому узлу. Он модифицирует маркер, добавляет электронный адрес и данные, а затем отправляет его по кольцу. Каждый из компьютеров последовательно получает данный маркер с добавленной информацией и передает его соседней машине, пока электронный адрес не совпадет с адресом компьютера-получателя, или маркер не вернется к отправителю. Получивший сообщение компьютер возвращает отправителю ответ, подтверждающий, что послание принято. Тогда отправитель создает еще один маркер и отправляет его в сеть, что позволяет другому ПК перехватить маркер и начать передачу.

Маркер циркулирует по кольцу, пока какая-либо из станций не будет готова к передаче и не захватит его. Все эти события происходят очень часто: маркер может пройти кольцо с диаметром в 200 м примерно 10000 раз в секунду. В некоторых еще более быстрых сетях циркулирует сразу несколько маркеров. В других сетевых средах применяются два кольца с циркуляцией маркеров в противоположных направлениях. Такая структура способствует восстановлению сети в случае возникновения отказов.

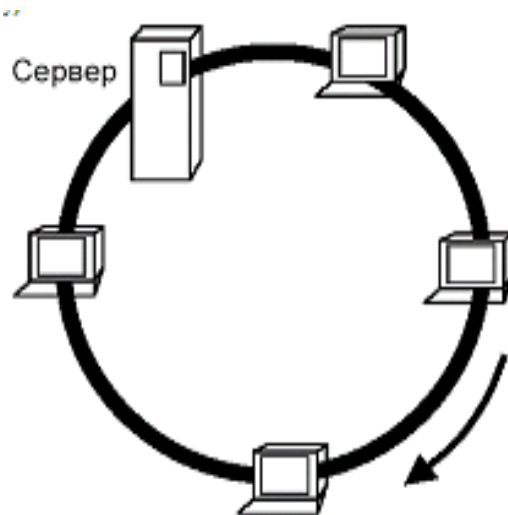


Рис. 3. Кольцевая топология

Преимущества сети с кольцевой топологией:

- поскольку всем компьютерам предоставляется равный доступ к маркеру, никто из них не сможет монополизировать сеть;
- “справедливое” совместное использование сети обеспечивает постепенное снижение ее производительности в случае увеличения числа пользователей и перегрузки (лучше, если сеть будет продолжать функционировать, хотя и медленно, чем сразу откажет при превышении пропускной способности);
- отсутствует необходимость в оконечных устройствах.

Недостатки сети с кольцевой топологией:

- отказ одного компьютера может повлиять на работоспособность всей сети;
- кольцевую сеть трудно диагностировать;
- добавление или удаление компьютера вынуждает разрывать сеть.

13.5. Смешанные топологии

В чистом виде вышеприведенные топологии могут иметь место только в ЛКС. Региональные и тем более глобальные сети представляют собой сочетание участков с различной топологией.

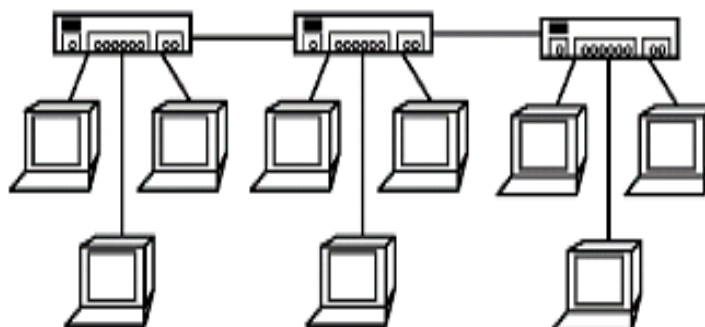


Рис. 4. Шинно-звездообразная топология

На основе трех базовых топологий можно создавать так называемые гибридные или **смешанные** топологии. К таковым относится, например, **шинно-звездообразная** топология, комбинирующая сети типа “звезда” и “шина” путем соединения нескольких концентраторов шинными магистралями и представленная на рис. 4. Использование смешанных топологий позволяет избавиться от некоторых недостатков, присущих их отдельным видам.

13.6. Архитектура “клиент-сервер”

Распределенные вычисления в компьютерных сетях основаны на архитектуре “клиент-сервер”, ставшей доминирующим способом обработки данных.

Термины “клиент” и “сервер” обозначают роли, которые играют различные компоненты в распределенной среде вычислений. Компоненты “клиент” и “сервер” не обязательно должны работать на разных машинах, хотя обычно это так и есть - клиент-приложение находится на РС пользователя, а сервер-приложение - на специальной выделенной машине.

Клиент формирует запрос на сервер для выполнения соответствующих функций. Например, ФС обеспечивает хранение данных общего пользования, организует доступ к ним и передает данные клиенту. Обработка данных распределяется в том или ином соотношении между сервером и клиентом.

Двухуровневая архитектура “клиент-сервер” имеет такие существенные недостатки, как сложность администрирования и низкая информационная безопасность.

В настоящее время намечается тенденция к централизации вычислений, то есть замены рабочих станций на основе высокопроизводительных ПЭВМ, оснащенных мощным программным обеспечением для поддержки прикладных программ, мультимедийных средств и др., на предложенные компанией Sun Microsystems системы типа графических терминалов, имеющие минимум программных и аппаратных средств, но обладающие широкими возможностями работы с сервер-приложениями. Основная идея этого - вынести на сервер все, вплоть до виртуальных драйверов устройств, включая драйвер монитора.

13.7. Базовые технологии локальных сетей

Сетевая технология – согласованный набор протоколов и реализующих их аппаратно-программных компонентов, достаточных для построения сети.

Для упрощения и удешевления ЛКС в них чаще всего применяются моноканалы, используемые совместно всеми компьютерами сети в режиме разделения времени (второе название моноканалов – **разделяемые каналы**). Классический пример - канал сети топологии «общая шина». Сети топологий «кольцо» и «звезда» также используют моноканалы. Сегменты используются только в едином целом совместно со всем разделяемым каналом всеми ПК сети по определенному алгоритму. В каждый момент времени моноканал принадлежит только одному компьютеру. Данный подход упрощает логику работы сети.

Наличие только одного канала передачи данных ограничивает пропускную способность системы. Поэтому в современных сетях используются коммуникационные устройства (мосты, маршрутизаторы), разделяющие общую сеть на подсети, которые могут работать автономно, обмениваясь по мере надобности данными между собой. При этом протоколы управления в ЛВС остаются теми же, что и в неразделяемых сетях.

13.8. Сетевая технология Ethernet

Ethernet - самая распространенная на сегодняшний день технология локальных сетей.

Ethernet - сетевой стандарт, основанный на экспериментальной сети Ethernet Network, которую фирма Xerox разработала и реализовала в 1975 году. В 1980 году фирмы DEC, Intel и Xerox совместно разработали и опубликовали стандарт Ethernet версии II для сети, построенной на основе коаксиального кабеля, который стал последней версией фирменного стандарта Ethernet. Поэтому фирменную версию стандарта Ethernet называют стандартом Ethernet DIX или Ethernet II.

Позже было разработано много модификаций этой технологии, рассчитанных на другие виды кабеля, в т. ч. и оптоволоконный. Причем с качественным улучшением среды передачи увеличивалось число рабочих станций в сегменте (с 30 до 1024) и длина самого сегмента (со 185 до 2000м). Скорость передачи информации при всех этих технологиях равна 10 Мбит/с.

В **развитии технологии Ethernet** созданы несколько улучшенных вариантов:

- Fast Ethernet и его модификации со скоростью передачи 100 Мбит/с;
- Gigabit Ethernet и его модификации со скоростью передачи 1000 Мбит/с.

Все компьютеры сети Ethernet имеют непосредственный доступ к общей шине, поэтому она может быть использована для передачи данных между любыми двумя узлами сети. Простота схемы подключения - это один из факторов, определивших успех стандарта Ethernet.

13.9. Сетевая технология Token Ring

Сети Token Ring состоят из отрезков кабеля, соединяющих все станции сети в кольцо. Кольцо рассматривается как общий разделяемый ресурс, и для доступа к нему требуется не случайный алгоритм, как в сетях Ethernet, а строго определенный, основанный на передаче станциям права на использование кольца в определенном порядке. Это право передается с помощью кадра специального формата, называемого маркером или **токеном** (token).

Технология Token Ring была разработана компанией IBM в 1984 году, а затем передана в качестве проекта стандарта в комитет IEEE 802, который на ее основе принял в 1985 году стандарт 802.5.

Сети Token Ring работают с двумя битовыми скоростями - 4 и 16 Мбит/с. Смещение станций, работающих на различных скоростях, в одном кольце не допускается. Максимальная длина кольца Token Ring составляет 4000 м.

Технология Token Ring является более сложной технологией, чем Ethernet. Она обладает свойствами отказоустойчивости. В сети Token Ring определены процедуры контроля работы сети, которые используют обратную связь кольцеобразной структуры - посланный кадр всегда возвращается в станцию-отправитель. В некоторых случаях обнаруженные ошибки в работе сети устраняются автоматически, например, может быть восстановлен потерянный маркер. В других случаях ошибки только фиксируются, а их устранение выполняется вручную обслуживающим персоналом.

Для контроля сети одна из станций исполняет роль так называемого активного монитора.

13.10. Сетевая технология FDDI

Технология FDDI (Fiber Distributed Data Interface - оптоволоконный интерфейс распределенных данных) основывается на технологии Token Ring, развивая и совершенствуя ее основные идеи, и предназначена сетей с оптоволоконными каналами.

Сеть FDDI строится на основе двух оптоволоконных колец, которые образуют основной и резервный пути передачи данных между узлами сети. Наличие двух колец - это основной способ повышения отказоустойчивости в сети FDDI, и узлы, которые хотят воспользоваться этим повышенным потенциалом надежности, должны быть подключены к обоим кольцам. В нормальном режиме работы сети данные проходят через все узлы и все участки кабеля только первичного (Primary) кольца, этот режим назван режимом Thru - «сквозным» или «транзитным». Вторичное кольцо (Secondary) в этом режиме не используется.

В случае какого-либо вида отказа, когда часть первичного кольца не может передавать данные (например, обрыв кабеля или отказ узла), первичное кольцо объединяется с вторичным (рис. 5), вновь образуя единое кольцо.

Для упрощения этой процедуры данные по первичному кольцу всегда передаются в одном направлении (на диаграммах это направление изображается против часовой стрелки), а по вторичному - в обратном. Поэтому при образовании общего кольца из двух колец передатчики станции по-прежнему остаются подключенными к приемникам соседних станций, что позволяет правильно передавать и принимать информацию соседним станциям.

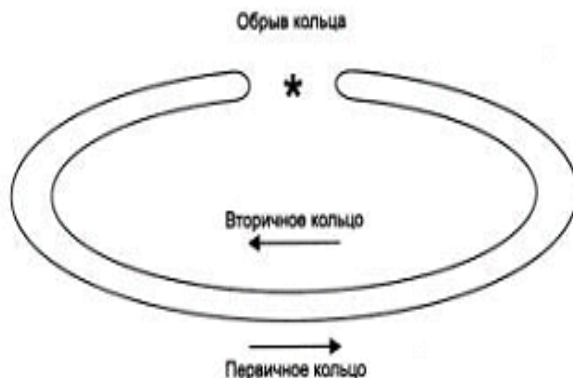


Рис. 5. Реконфигурация колец FDDI при отказе в сети

Технология FDDI разрабатывалась для применения в ответственных участках сетей - на магистральных соединениях между крупными сетями, например, сетями зданий, а также для подключения к сети высокопроизводительных серверов. Поэтому главным для разработчиков было обеспечить высокую скорость передачи данных, отказоустойчивость на уровне протокола и большие расстояния между узлами сети. Все эти цели были достигнуты. В результате технология FDDI получилась качественной, но весьма дорогой.

Лекция 14

Базовые пользовательские технологии работы в Internet

Когда говорят о работе в Internet или об использовании Internet, то на самом деле речь идет не об Internet в целом, а только об одной или нескольких из его многочисленных технологий. В зависимости от конкретных целей и задач клиенты используют те технологии, которые им необходимы.

Разные технологии имеют разные протоколы. Они называются прикладными протоколами. Их соблюдение обеспечивается и поддерживается работой специальных программ. Таким образом, чтобы воспользоваться какой-то из технологий Internet, необходимо установить на компьютере программу, способную работать по протоколу данной технологии. Такие программы называют клиентскими или просто **клиентами**.

14.1. Электронная почта в Internet

Электронная почта - один из важнейших информационных ресурсов Internet. Она является самым массовым средством электронных коммуникаций, предназначена для обмена сообщениями (письмами). Также через почту можно получить доступ к информационным ресурсам других сетей.

Для посылки почтового сообщения с помощью вашего компьютера вы вызываете почтовую программу, указываете получателя сообщения, создаете сам текст сообщения и даете указание программе, чтобы она выполнила его отправку. По сигналу на передачу сообщения устанавливается связь вашего компьютера с почтовым хостом-компьютером, непосредственно включенным в ту или иную глобальную сеть. Сообщение, попадая на хост-компьютер отправителя, далее передается по каналам связи на хост-компьютер получателя и там помещается в область дисковой памяти, принадлежащую адресату и называемую почтовым ящиком. Пользователь-получатель забирает поступившую почту из почтового ящика на свой компьютер и обрабатывает ее. Любая система электронной почты состоит из двух главных подсистем:

- **клиентского ПО**, с которым непосредственно взаимодействует пользователь;
- **серверного ПО**, которое управляет приемом сообщения от пользователя-отправителя, передачей сообщения, направлением сообщения в почтовый ящик адресата и его хранением в этом ящике, пока пользователь-получатель его не возьмет оттуда.

Серверное ПО при совместимости протоколов передачи данных может обрабатывать почту, подготовленную различными клиентскими программами. Серверное ПО различается уровнями производительности, надежности, совместимости, устойчивостью к ошибкам, возможностями расширения.

Клиентское ПО предоставляет удобные средства для работы с почтой пользователям. В дальнейшем речь пойдет об этом виде программного обеспечения.

Адрес электронной почты в общем случае имеет следующий вид:

имя-пользователя@хост-компьютер.поддомен.домен-верхнего-уровня

Конкретный адрес абонента может выглядеть, например, так:

user@main.hnady.ua

Часть адреса, стоящая справа от знака @, обозначает: ua - Украина, hnady - ХНАДУ, main - имя хост-компьютера, на котором зарегистрирован пользователь user (или установлен почтовый ящик с таким именем).

14.2. Технология обмена файлами FTP

Технология **FTP** (File Transfer Protocol) была разработана в рамках проекта ARPA и предназначена для обмена большими объемами информации между машинами с различной архитектурой. Главным в проекте было обеспечение надежной передачи файлов и поэтому с современной точки зрения FTP- кажется перегруженным излишними редко используемыми возможностями. Стержень технологии составляет FTP-протокол. FTP-архивы являются одним из основных информационных ресурсов Internet. Фактически - это распределенное хранилище текстов, программ, фильмов, фотографий, аудио записей и прочей информации, хранящейся в виде файлов на различных компьютерах во всем мире.

Служба FTP построена по типу “клиент-сервер” (см. рис. 1).

Клиент (браузер, Windows Commander, NetVampir и др.) посылает запросы серверу и принимает файлы. Сервер HTTP (Apache, IIS и др.) обрабатывает запросы клиента на получение файла.

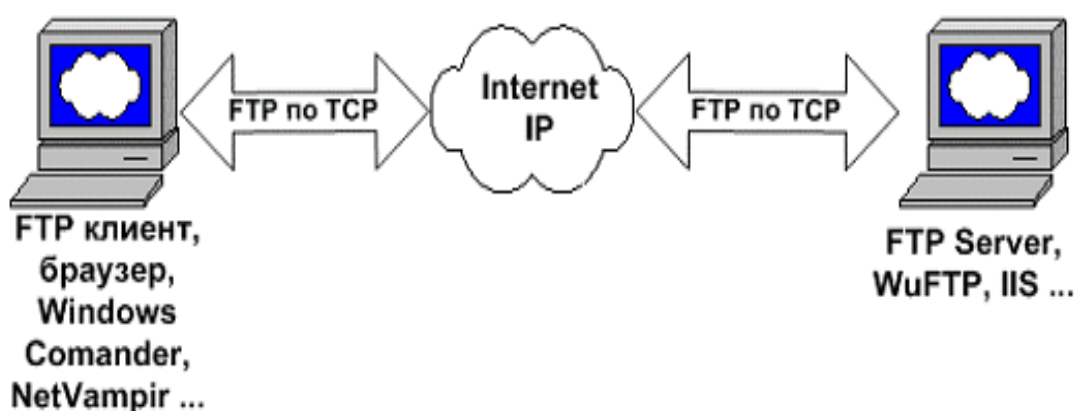


Рис. 1. Работа технологии FTP на пользовательском уровне

Служба FTP базируется на двух стандартах:

- URL (Universal Resource Locator) - универсальный способ адресации в сети;
- FTP (File Transfer Protocol) - протокол передачи файлов.

14.3. Технологии IRC и ICQ

Сервис **IRC** (Internet Relay Chat) предназначен для прямого общения нескольких человек в режиме реального времени. Иногда службу IRC называют чат-конференциями или просто **чатом**. В отличие от системы телеконференций, в которой общение между участниками обсуждения темы открыто всему миру, в системе IRC общение происходит только в пределах одного канала, в работе которого принимают участие обычно лишь несколько человек. В IRC каждый пользователь может создать собственный канал и пригласить в него участников «беседы» или присоединиться к одному из открытых в данный момент каналов.

ICQ-сервис предназначен для поиска сетевого IP-адреса человека, подключенного в данный момент к Internet. Необходимость в подобной услуге связана с тем, что большинство пользователей не имеют постоянного IP-адреса. Для пользования этой службой надо зарегистрироваться на ее центральном сервере (<http://www.icq.com>) и получить персональный идентификационный номер UIN. Данный номер можно сообщить партнерам по контактам, и тогда, зная номер UIN партнера, но не зная его текущий IP-адрес, можно через центральный сервер службы отправить ему сообщение с предложением установить соединение.

Как было указано выше, каждый компьютер, подключенный к Internet, должен иметь четырехзначный IP-адрес. Этот адрес может быть постоянным или временным. Те компьютеры, которые включены в Internet на постоянной основе, имеют постоянные IP-адреса. Большинство же

пользователей подключаются к Internet на время сеанса. Им выдается IP-адрес, действующий только в течение данного сеанса.

При каждом подключении к Internet программа ICQ, установленная на компьютере, определяет текущий IP-адрес и сообщает его центральной службе, которая, в свою очередь, оповещает наших партнеров по контактам. Далее партнеры (если они тоже являются клиентами данной службы) могут установить с нами прямую связь.

14.4. IP-телефония

Internet-телефония (IP-телефония) - технология, которая используется в Internet для передачи речевых сигналов.

Internet-телефония - частный случай IP-телефонии, где в качестве линий передачи используются обычные каналы Internet. В чистом виде IP-телефония в качестве линий передачи телефонного трафика использует выделенные цифровые каналы, но так как Internet-телефония исходит из IP-телефонии, то часто для нее применяются оба этих термина. Услуги IP-телефонии – бурно развивающегося сегодня вида связи – значительно дешевле услуг традиционной телефонии.

Услуга IP-телефонии «телефон-Internet-телефон» - это звонок с телефона на телефон в режиме тонального набора (в современных телефонных системах существует два способа кодирования набираемого номера: импульсный и тональный). Для соединения по IP-телефонии с телефона на телефон абонент должен сначала набрать определенный номер доступа к серверу IP-телефонии, а затем, услышав кратковременный тональный сигнал (ответ сервера), набрать междугородный или международный номер вызываемого абонента.

Для связи, например, по схеме “компьютер–телефон” вам необходим ПК с подключением к Internet, звуковая плата и совместимые с ней наушники и микрофон. Используя специальную программу связи, вы вводите вызываемый номер и соединяетесь с абонентом городской телефонной сети. Оплата услуг такой связи осуществляется посредством специальной PIN-карты.

14.5. Технология WWW

Технология WWW (World Wide Web или Всемирная паутина) - предназначена для обмена гипертекстовой информацией и построена по схеме «клиент-сервер». Это - самая популярная функция современного Internet, нередко отождествляемая с самим Internet, хотя на самом деле это лишь одна из его многочисленных технологий.

Долгое время Internet представлял собой лабиринт различных компьютерных сетей, по которым передавались в основном электронные сообщения. Неискушенный пользователь неуверенно чувствовал себя в этом лабиринте при поиске какой-либо информации. Новая технология WWW в простой и наглядной форме позволяет пользователю четко формулировать свои запросы к сети. Активный интерес большинства пользователей к средствам передачи информации в режиме реального времени возник именно с появлением технологии WWW.

WWW - единое информационное пространство в сети Internet, состоящее из миллиардов взаимосвязанных гипертекстовых электронных документов, хранящихся на Web-серверах.

Web-сервер - подключенный к Internet компьютер, на котором выполняется специальная программа, также называемая Web-сервером. В задачи этой программы входит хранение, поиск и распределение определенных Web-файлов.

Браузер - программа для просмотра Web-страниц.

Web-страница - отдельный гипертекстовый документ в WWW. Обычно это комбинированный документ, который может содержать текст, графические иллюстрации, мультимедийные и другие вставные объекты.

Web-узел или **Web-сайт** - группа взаимосвязанных документов, размещенных на Web-сервере. Размещение подготовленных материалов на Web-узле называется Web-изданием или Web-публикацией. Один физический Web-сервер может содержать достаточно много Web-узлов, каждому из которых, как правило, отведен отдельный каталог на жестком диске сервера.

Портал - Web-узел, охватывающий широкий спектр тем. Его можно рекомендовать в качестве стартовой страницы, отображаемой вашим браузером по умолчанию. Такие порталы, как Meta.ua, Rambler.ru, Yahoo!.ru, Bigmir.net и др. бесплатно предоставляют различные услуги и

средства: путеводитель Web, поисковые системы, чаты, учетные записи электронной почты, службы новостей (и это лишь небольшая часть возможных услуг). Конкуренция среди порталов весьма велика, поэтому, как только один из них вводит новую услугу, она сразу же копируется другими. Все свои услуги порталы предоставляют бесплатно, но некоторые из них (например, чаты, комнаты для компьютерных игр, порталы различных персональных услуг) требуют регистрации и указания пароля.

Часть провайдеров настраивает свои домашние страницы таким образом, чтобы они становились стартовыми страницами пользователей после подключения последних к Internet (то есть домашняя страница провайдера автоматически становится порталом пользователя).

Технология WWW базируется на трех следующих основных составляющих:

1. **Протокол обмена гипертекстовой информацией НТТР (Hypertext Transfer Protocol).**

Гипертекстовый документ – текстовый документ, содержащий ссылки на другие части данного документа, на другие документы, на объекты нетекстового формата (звук, графика, видео), в совокупности с системой, позволяющей такой текст читать, отслеживать ссылки, отображать графику, воспроизводить аудио- и видеовставки.

От обычных текстовых документов Web-страницы отличаются тем, что они оформлены без привязки к конкретному носителю или операционной системе. Оформление выполняется непосредственно во время их воспроизведения на компьютере клиента и происходит оно в соответствии с настройками браузера.

Браузер выполняет отображение документа на экране, руководствуясь командами, которые автор документа внедрил в его текст (если автор применяет автоматические средства подготовки Web-документов, необходимые команды внедряются автоматически).

Наиболее важной чертой Web-страниц являются **гипертекстовые ссылки**. С любым фрагментом текста или, например, с рисунком может быть связан иной Web-документ посредством гиперссылки. В этом случае при щелчке левой кнопкой мыши на тексте или рисунке, являющемся гиперссылкой, отправляется запрос на доставку нового документа. Этот документ, в свою очередь, тоже может иметь гиперссылки на другие документы.

2. **Язык гипертекстовой разметки документа НТМЛ (Hypertext Markup Language).**

Для создания Web-страниц используется **язык НТМЛ**, который описывает логическую структуру документа, управляет форматированием текста и размещением вставных объектов. Он используется для компоновки страниц, на которых может быть воспроизведена информация, размещенная в Web: текстовая, графическая, а также аудио- и видеоинформация. Хотя различные компании, разрабатывающие программное обеспечение, создают программы, понимающие язык НТМЛ, ни одна из них не является его владельцем. Этот язык представляет собой международный стандарт, поддерживаемый консорциумом W3C (World Wide Web Consortium – консорциум трех W), сайт которого находится по адресу www.w3c.org.

Основу языка НТМЛ составляют **теги** – инструкции НТМЛ, которых в языке 100 штук. Они присутствуют внутри гипертекстового документа и позволяют до тонкостей сформировать всю структуру и стиль его оформления. При просмотре такого документа в браузере теги невидимы. При создании Web-страниц с помощью специализированных программных средств (в Word, Excel и др.) теги также не видны, а вводятся автоматически. В любом случае теги внутри Web-страницы присутствуют и от обычного текста они отличаются тем, что заключены в угловые скобки. Большинство тегов используются парами: открывающий тег (например, <TITLE>) и закрывающий (</TITLE>), причем закрывающий тег начинается со слэша – символа ”/”.

3. **Универсальный способ адресации ресурсов в сети Internet.**

Гипертекстовая связь между сотнями миллионов документов, хранящихся на физических серверах, является основой существования логического пространства World Wide Web. Однако такая связь не могла бы существовать, если бы каждый документ в этом пространстве не обладал своим уникальным адресом. Выше мы говорили, что каждый файл одного локального компьютера обладает уникальным полным именем, в которое входит собственное имя файла (включая расширение и) и путь доступа к файлу, начиная от имени устройства, на котором он хранится. Теперь можно расширить представление об уникальном имени файла и развить его до Всемирной сети.

URL-адрес любого файла во всемирном масштабе определяется унифицированным указателем ресурса URL (Universal Resource Locator) и состоит из трех частей:

1. Указание службы, которая осуществляет доступ к данному ресурсу (обозначается именем прикладного протокола, соответствующего данной службе). Так, например, для технологии WWW прикладным является протокол HTTP: **http://...**

2. Доменное имя компьютера (сервера), на котором хранится данный ресурс:
http://www.abcde.com...

3. Полный путь доступа к файлу на данном компьютере. В качестве разделителя используется символ «/» (косая черта):

http://www.abcde.com/File/Name/abcd.zip

Именно в форме URL и связывают адрес ресурса с гипертекстовыми ссылками на Web-страницах. При щелчке на гиперссылке браузер посылает запрос для поиска доставки ресурса, указанного в ссылке. Если по каким-то причинам он не найден, выдается сообщение о том, что ресурс недоступен (возможно, что сервер временно отключен или изменился адрес ресурса).

Служба имен доменов (DNS). Выше было сказано, что адрес любого компьютера или любой локальной сети в Internet может быть выражен четырьмя байтами, например, 195.28.132.97. В то же время каждый компьютер имеет уникальное доменное имя, например, www.abcd.efgh.com. Это две разные формы записи адреса одного и того же сетевого компьютера. Автоматическая работа серверов сети организована с использованием четырехзначного числового адреса. Благодаря ему промежуточные серверы осуществляют передачу запросов и ответов в нужном направлении, не зная, где конкретно находятся отправитель и получатель. Необходим перевод доменных имен в связанные с ними IP-адреса. Этим занимаются серверы службы имен доменов DNS.

Лекция 15

Использование геоинформационных технологий на транспорте

15.1. Глобальная система определения местоположения транспортных средств на основе спутниковой связи

Информатизация на транспорте продолжает развиваться. Совершенствуются программные продукты и технические средства, внедряются новые технологии, все более активно используется сеть Интернет.

Интернет-технологии, автоматизированное управление на базе современных технических и программных средств открыли новые возможности повышения эффективности работы транспорта и экономичности логистических систем. Этому в значительной мере способствовали современные системы телекоммуникаций и в первую очередь мобильная система связи на основе стандарта GSM (Global System for Mobile Communication). Большое значение для автоматизации на всех видах транспорта имеют геоинформационные системы (GIS), в частности, глобальная система определения местоположения транспортных средств (GPS) на основе спутниковой связи. В значительной мере автоматизации и информатизации на транспорте способствовали успехи в области идентификации грузов и носителей на основе штрихового кода, а также новые радиочастотные технологии идентификации с применением транспондеров.

В качестве основного направления для оптимизации использования автомобильного транспорта предлагается применение автоматизированных навигационных систем, посредством которых определяется оптимальный маршрут движения транспортных средств.

В настоящее время известен целый ряд таких систем с разнообразным программным обеспечением. Большинство этих систем работает на основе глобальной автоматизированной географической системы GIS с топографическими картами в цифровой форме, которая используется не только на автомобильном, но и на других видах транспорта для автоматизации управления. В качестве примера навигационной системы на основе GIS можно рассматривать систему, разработанную фирмой Mason GmbH (Германия).

15.2. История создания GPS-системы

Первые системы глобального позиционирования GPS (Global Positioning System) разрабатывались исключительно для военных целей. Глобальная навигационная система GPS предназначена для передачи навигационных сигналов, которые могут одновременно приниматься во всех регионах мира. Инициатором создания GPS-системы стало Министерство обороны США. Ее разработка началась в 1973 г., когда МО США перестала устраивать радионавигационная система, состоящая из наземных навигационных систем Loran-C и Omega, и спутниковой системы Transit. Проект создания спутниковой сети для определения координат в режиме реального времени в любой точке земного шара был назван NAVSTAR GPS (NAVigation Satellite Timing And Ranging Global Positioning System — навигационная система определения времени и дальности). Используемая сейчас аббревиатура GPS появилась позднее, когда система стала использоваться не только для военных, но и для мирных целей. Первая штатная орбитальная группировка системы разворачивалась с июня 1989 г. по март 1994 г. На орбиту были выведены 24 навигационных спутника Block II. Окончательно GPS-система была введена в эксплуатацию в 1995 г. В настоящее время она эксплуатируется и обслуживается Министерством Обороны США.

В состав GPS-системы входят следующие сегменты: космический, наземный и пользовательский.

Космический сегмент состоит из 28 автономных спутников, равномерно распределенных по орбитам с высотой 20350 км (для полнофункциональной работы системы достаточно 24 спутников). Каждый спутник излучает на 2 частотах специальный навигационный сигнал, в котором зашифровано 2 вида кода. Один из них доступен лишь немногим пользователям, среди которых, конечно же, военные и федеральные службы США.

Кроме этих 2 сигналов, спутник излучает и третий, информирующий пользователя о дополнительных параметрах (состоянии спутника, его работоспособности и др.). Параметры орбит спутников периодически контролируются сетью наземных станций слежения (всего 5 станций, находящихся в тропических широтах) с помощью которых (не реже 1-2 раз в сутки):

- вычисляются баллистические характеристики;
- регистрируются отклонения спутников от расчетных траекторий движения;
- определяется собственное время бортовых часов спутников;
- осуществляется мониторинг исправности навигационной аппаратуры и др.

При этом для обнаружения отказов оборудования спутников с помощью наземных станций обычно требуется несколько часов.

Другой сегмент GPS-системы — это GPS-приемники, выпускаемые и как самостоятельные приборы (переносные или стационарные), и как платы для подключения к ПК, бортовым компьютерам и другим аппаратам.

Основные возможности GPS-системы (при наличии приемника GPS-сигнала):

- определение местонахождения мобильного абонента;
- определение наиболее короткого и удобного пути до пункта назначения;
- определение обратного маршрута;
- определение скорости движения (максимальной, минимальной, средней);
- определение времени в пути (прошедшего и сколько потребуется еще) и др.

15.3. Основы функционирования GPS-системы

Теория дальнометрии основана на вычислении расстояния распространения радиосигнала от спутника к приемнику по временной задержке. Если знать время распространения радиосигнала, то пройденный им путь легко вычислить, просто умножив время распространения радиосигнала на скорость света.

У каждого GPS-приемника есть собственный генератор, работающий на той же частоте и модулирующий сигнал по тому же закону, что и генератор спутника. Таким образом, по времени задержки между одинаковыми участками кода, принятого со спутника и сгенерированного самостоятельно, можно вычислить время распространения сигнала, а, следовательно, и расстояние до спутника.

Одной из **основных технических проблем** описанного выше метода является **синхронизация часов на GPS-спутнике и в GPS-приемнике**. Даже минимальная погрешность может привести к огромной ошибке в определении расстояния. Следует сказать, что на каждом GPS-спутнике смонтированы высокоточные атомные часы. Естественно, что в каждом GPS-приемнике такие часы установить невозможно. Поэтому для коррекции ошибок в определении координат из-за погрешностей часов, встроенных в GPS-приемник, применяется некоторая избыточность в данных, необходимых для однозначной привязки к местности.

15.4. Основные принципы определения координат с помощью GPS-системы

В основе определения координат GPS-приемника лежит вычисление расстояния от него до нескольких спутников, расположение которых считается известным (эти данные находятся в принятом с GPS-спутника «альманахе»). В геодезии метод вычисления положения объекта по измерению его удаленности от точек с заданными координатами называется «трилатерацией».

Координаты подвижного абонента определяются с помощью стандартного навигационного GPS-приемника, встроенного в терминал пользователя. Навигационный приемник сигналов для системы GPS состоит из приемного модуля и малогабаритной антенны с малощумным усилителем. Приемный модуль выпускается как в виде автономного устройства со встроенными источниками питания, так и в виде отдельной платы, встраиваемой в абонентский терминал.

Устройство, как правило, использует собственную миниатюрную антенну и автономно вычисляет географические координаты и всемирное время (UTC) по навигационным сигналам. GPS-приемники чаще всего применяются, если необходимо получить высокую точность координат (погрешность — не более 100 м). Захватив сигнал, навигационный приемник автоматически вычисляет координаты объекта, скорость сигнала и всемирное время, и формирует отчет. Сведения о местонахождении объекта передаются по спутниковым каналам связи в диспетчерский пункт. Навигационные устройства могут различаться по количеству каналов приема, скорости обновления данных, времени вычислений, точности и надежности определения координат.

Современные GPS-устройства обычно оснащены 6-8 приемниками, что позволяет отслеживать, практически, все навигационные спутники, находящиеся в зоне радиовидимости объекта. Если каналов меньше, чем «наблюдаемых» спутников, автоматически выбирается наиболее оптимальное сочетание спутников.

Следует отметить, что точность определения координат связана не только с прецизионным расчетом расстояния от GPS-приемника до спутников, но и с величиной погрешности задания месторасположения самих спутников. Для контроля орбит и координат спутников и предназначены наземные станции слежения, системы связи и центр управления, подчиняющиеся Министерству Обороны США. Станции слежения постоянно ведут наблюдение за всеми спутниками GPS-системы и передают данные об их орбитах в центр управления, где вычисляются уточненные элементы траекторий и поправки спутниковых часов. Указанные параметры вносятся в «альманах» и передаются на спутники, а те, в свою очередь, отсылают эту информацию всем работающим GPS-приемникам. Кроме того, существует еще множество специальных систем, увеличивающих точность навигации. Например, особые схемы обработки сигнала снижают ошибки от интерференции (взаимодействия прямого спутникового сигнала с отраженным сигналом, например, от зданий).

15.5. Применение GPS-системы

Еще в 1983 г. президент США официально заявил, что GPS-система должна быть доступна **каждому**. Крайне важным для развития GPS-приложений стало и решение президента США об отмене с 1 мая 2000 г. режима «селективного доступа». Теперь каждый любительский GPS-терминал может определять координаты с точностью в несколько метров (а не несколько десятков метров, как раньше).

После отмены режима «селективного доступа» гражданские приемники «привязываются к местности» с погрешностью 3-5 м (высота определяется с точностью около 10 м). Данные цифры соответствуют одновременному приему сигнала с 6-8 GPS-спутников (большинство современных

аппаратов имеют 12-канальный приемник, позволяющий одновременно обрабатывать информацию от 12 спутников).

GPS-система используется во всем мире для решения как военных, так и гражданских навигационных задач. С ее помощью контролируются транспортные и грузовые перевозки, отслеживается местонахождение потерянных или угнанных транспортных средств, ведется поиск людей в чрезвычайных ситуациях, проводятся исследования миграции животных и др.

GPS-приемники встраивают в автомобили, сотовые телефоны и даже наручные часы! Все морские суда оборудованы GPS-приемниками. Созданы и чипы, совмещающие в себе миниатюрный GPS-приемник.

В свою очередь, компания US Wireless разработала GPS-систему RadioCamera, предназначенную для оперативного сбора информации о ситуации на дорогах путем анализа сигналов **сотовых телефонов**. Радиосигналы сотовых телефонов поступают в центральный компьютер, определяющий местоположение разговаривающих абонентов с целью расчета расстояния между ними и определения изменения скорости движения автомобилей. Пеленгуя каждый отдельный мобильный телефон, оператор системы может определять место, скорость и направление движение автомобиля (в котором находится данный телефон). Благодаря системе **RadioCamera** возможно прогнозировать дорожные пробки за час до их возникновения. Кроме того, если телефон долго находится на одном месте без движения, то возможно, там произошла авария. Информация о всевозможных пробках поступает на электронные доски объявлений, а водителям предлагаются альтернативные маршруты движения. В настоящее время компания US Wireless разрабатывает также систему автоматического расчета оптимальных маршрутов движения, гибко реагирующую на любое критическое изменение ситуации.

Следует также упомянуть технологию **GlobalTrax** разработки американской компании GeoSpatial Technologies, предназначенную для слежения за перемещениями автомобилей. С ее помощью можно отследить перемещения автомобиля в любое время суток и в любом месте. В технологии GlobalTrax применяются GPS-система и геоинформационные системы. Их совместное использование позволяет определить местонахождение любого автомобиля со встроенным GPS-приемником с точностью до 3 м. Данные можно получать при помощи портативного компьютера, подключенного к Интернету. В этом случае точные координаты сопровождаются указанием на карте. Можно использовать и мобильный телефон (поступает только текстовая информация с координатами). Графическое изображение местности обновляется с частотой 1 раз в секунду.

Благодаря появлению недорогих GPS-приемников процедура определения координат на местности стала простой и доступной, что дало своеобразный импульс и к развитию систем **электронной картографии**. Например, компания Microsoft предлагает ПО бизнес-картографирования MS MapPoint 2001, входящее в комплект приложений MS Office. С помощью данного ПО можно визуализировать бизнес-данные на основе интеграции электронных карт и демографической информации с документами, созданными средствами MS Office.

Кроме того, поддерживается глобальное позиционирование (пользователи MapPoint могут отслеживать свое местонахождение на карте во время движения). Компания Garmin предлагает любителям путешествий (туристам, альпинистам, мореплавателям) навигационный прибор eTrex Summit. Он объединяет GPS-приемник, альтиметр (высотометр), электронный компас и весит около 150 г. У компании Garmin есть и более ранняя модель GPS-навигатора Garmin GPS II+, на примере которой можно рассмотреть, как используются подобные устройства.

Вес GPS-навигатора Garmin GPS II+ 255 г, а размеры — 59x127x41 мм (дисплей — 56x38 мм). Он питается от 4 пальчиковых батареек AA (ресурс — 24 часа непрерывной работы) или внешнего источника. При включении Garmin GPS II+ начинается процесс сбора информации со спутников, а на экране появляется мультипликация (вращающийся земной шар). После первоначальной инициализации на дисплее возникает примитивная карта неба с номерами видимых спутников, а рядом — гистограмма, свидетельствующая об уровне сигнала от каждого спутника. Кроме того, указывается погрешность навигации (в метрах) — чем больше спутников видит GPS-приемник, тем, разумеется, точнее будет определение координат.

Интерфейс GPS II+ построен по принципу «перелистываемых» страниц (для этого есть специальная кнопка PAGE). Есть также «страница навигации», «карта», «страница возврата»,

«страница меню» и ряд других. На странице навигации отображаются: абсолютные географические координаты, пройденный путь, мгновенная и средняя скорости движения, высота над уровнем моря, время движения и, в верхней части экрана, электронный компас. Пройденный путь отображается на «карте». Масштаб карты меняется от десятков метров до сотен километров. В памяти прибора есть координаты основных населенных пунктов всего мира.

Несмотря на все преимущества, у GPS-систем есть и **недостатки**. Например, GPS-приемник может быть отключен в любой момент (из соображений безопасности США). Кроме того, внедрение GPS-технологии подразумевает наличие подробных электронных карт с масштабом до 100 м (которые есть в свободной продаже не в каждой стране).

Лекции 16

Информационная сеть на автомобильном транспорте в целом и на отдельных автотранспортных предприятиях

16.1. Сведения об информационной сети на автомобильном транспорте

Современные информационные сети, благодаря наличию доступа к Интернету на автомобильном транспорте, основываются на активном использовании компьютеров в режиме реального времени с высокого уровня дружественным интерфейсом, широким применением пакетов прикладных программ общего и специального назначения, работой с удаленными базами данных и программами. Информационная сеть для своей реализации требует наличия трех составляющих:

- 1) комплекса технических средств, объединяющего вычислительную, коммуникационную и организационную технику;
- 2) системы программных средств, состоящей из системного (общего) и прикладного программного обеспечения;
- 3) системы инструктивных и нормативно-методических материалов по организации работы управленческого и технического персонала.

Критериями эффективности информационных сетей являются степень оперативности в принятии решений и возможность использования экономико-математических методов и моделей для анализа конкретных финансово-производственных ситуаций. При этом имеют место следующие четыре основные тенденции развития применения информационных сетей в управлении:

- 1) изменение характеристик информационного продукта, который все более превращается в гибрид результатов расчетно-аналитической работы и услуг, предоставляемых индивидуальному пользователю;
- 2) параллельное взаимодействие разных информационных технологий и сочетание разных видов информации (текста, графики, цифр, звуков) с ориентацией на одновременное восприятие человеком с помощью органов чувств;
- 3) исключение всех промежуточных звеньев на пути от источника информации к ее потребителю, т. е. становится возможным непосредственное общение водителя автотранспортного средства и диспетчера через систему видеоконференций и электронную почту;
- 4) глобализация информационных технологий в результате использования спутниковой связи и всемирной сети Интернет, благодаря чему водители автотранспортных средств могут общаться между собой и с общей базой данных, расположенной в любом месте планеты.

На формирование управления автотранспортными средствами с применением автотранспортных информационных сетей влияют следующие характерные особенности:

- 1) **динамичность** - автотранспортное обслуживание (как собрание взаимосвязанных структур) является сложной динамической системой, в которой значительную роль играют стохастические процессы; динамика наблюдается в процессе транспортировки, где принимают участие множество единиц подвижного состава, а также в процессе технического обслуживания и ремонта, когда количество технических действий на

подвижной состав является переменной величиной и находится под воздействием большого количества внешних и внутренних причин.

2) **территориальная разьединенность** автотранспортных средств и объектов, их удаленность от координирующих органов управления и разнотипность организационных форм участников процесса перевозки.

Из-за того, что процесс управления автомобильными перевозками осуществляется циклически, в системе управления каждый раз цикл начинается со сбора информации о состоянии управляемого объекта.

Затем полученная информация используется для выработки решений и, наконец, эти решения поступают к исполнителям. При изменении условий работы на управляемый объект поступает новая информация, и цикл повторяется вновь.

16.2. Анализ информационных сетей на автомобильном транспорте

Информационное обеспечение, информационный фонд, информационная база, автоматический банк данных - далеко не полный перечень терминов, которые отождествляют информационную систему и информационные сети для получения информации предприятиями автомобильного транспорта. Анализ работ по теоретическим и практическим разработкам в области информационных систем позволяет определить два варианта **сущности и назначения** информационных систем и сетей в управлении.

Одна группа авторов придерживается мысли, что информационная система является совокупностью средств и методов сбора, регистрации, транспортировки и преобразования информации. Такой подход, в сущности, отождествляет информационную систему с **системой обработки данных**. В этом случае приоритетными являются работы по усовершенствованию техники сбора и регистрации данных, увеличению скорости их преобразования и получения конечного результата, то есть совершенствуется **техническое** обеспечение системы обработки данных и **технологический процесс** их преобразования.

Другая группа авторов определяет информационную систему как совокупность средств и методов **усовершенствования** непосредственно системы управления производственными объектами, **рационализации** управленческих процессов, **эффективности** принятия решений.

Сложность объекта исследования, по-видимому, является главной причиной того, что в настоящее время нет однозначного общепризнанного определения понятия "**информационная система**".

Много трактовок этого понятия построено в зависимости от совокупности методов и средств создания информационной системы, ее состава и структуры и условий функционирования.

В общем случае к понятию информационной системы принадлежит также организационно-техническая подсистема, которая является комплексом методов и средств обеспечения информационных запросов пользователей, а также своевременного предоставления информации, полученной в результате ее сбора и обработки.

Такое определение можно бы было принять в качестве самого полного, но необходимо отметить, что главный элемент (**пользователь**) изъят из понятия информационной системы.

Основное назначение информационной системы - удовлетворение информационных потребностей **пользователей**. Только пользователь в процессе управления и принятия решений может определить, выполняет ли информационная система свое назначение.

Своевременно получать информацию о кадровом составе автотранспортного предприятия, о системе учета дорожно-транспортных нарушений, о ходе перевозочного процесса, о затратах горюче-смазочных материалов (ГСМ) и запасных частей, об объемах перевезенных грузов или пассажиров, об отклонениях от запланированного хода этого процесса необходимо для эффективной организации перевозочного процесса.

Для построения и исследования моделей объектов управления в их временной взаимосвязи целесообразно отметить представленные ниже три основные стадии перевозочного процесса вместе с их составляющими.

- | | |
|-----------------------|---|
| 1) Начальная стадия | 1.1. Договор на перевозку.
1.2. Сроки отправления и доставки.
1.3. Объем.
1.4. Подвижной состав.
1.5. Исполнители. |
| 2) Центральная стадия | 2.1. Труд и простои.
2.2. Состояние дорожной сети.
2.3. Изменение графика.
2.4. Состояние подвижного состава и объектов перевозок. |
| 3) Завершающая стадия | 3.1. Выполнение плана перевозок.
3.2. Состояние подвижного состава.
3.3. Техничко-экономические показатели. |

Параметры и особенности информационной системы индивидуальны для каждого предприятия. Независимо от относительной стабильности состава элементов информационной системы, они требуют достаточной точности измерений и фиксации множества параметров, высокой надежности данных. На них налагаются жесткие ограничения, диктуемые характером технологических процессов, нормативными актами, инструкциями и приказами руководства, указанными формами документации и документооборота на предприятии. Следовательно, создание каждой конкретной информационной системы управления должно рассматриваться комплексно и с учетом следующих обстоятельств:

- 1) организационных - принципов организации ИС и взаимодействия ее элементов;
- 2) технологических - методов обработки информации и технологии реализации этих методов;
- 3) технических - возможностей современных средств вычислительной и организационной техники.

Модель существующей системы управления является основой разработки информационной системы автотранспортного предприятия.

Основными источниками сведений о существующей системе являются нормативно-правовые и другие первичные документы, беседы и расспросы специалистов, наблюдения системотехников за деятельностью системы. На всех стадиях получения информации необходимы проверки и сопоставления, систематизация, группировка и формализация собранных сведений.

Процесс изучения и анализа существующей автотранспортной системы отображают следующие 7-м этапов.

1) Исследование и анализ информационных потребностей пользователей всех рангов. Цель - выделение необходимого и достаточного объема информации для решения задач управления производственным процессом.

2) Выбор методов обеспечения информационных потребностей пользователей. Определение контуров информационной системы. Определение режимов ее функционирования (в том числе сроков предоставления информации пользователям).

3) Определение состава и структуры базы данных информационной системы; установки взаимосвязей отдельных массивов, периодичности их формирования и обновления.

4) Решение вопросов технической реализации функционирования информационной системы (выбор комплекса технических средств).

5) Проектирование технологических процессов обработки данных, обеспечивающих получение необходимой информации в режимах, назначенных пользователями: регламентном, по запросу, диалоговом.

6) Решение вопросов организационного обеспечения функционирования информационной системы. Разработка инструктивных материалов: должностных инструкций, методических указаний, словарей, каталогов запросов, положений о стимулировании регламентных работ пользователей в процессе их взаимодействия с информационной системой.

- 7) Опытная эксплуатация.

16.3. Технические средства связи

Для информатизации производственных процессов необходим широкий спектр программно-аппаратных средств, в том числе вычислительной техники и связи. Разные технические средства обеспечивают принятие и передачу трех основных видов информации (языка, печатного текста и графики) в статике и динамике с максимальным использованием слуха, чувствительности при соприкосновениях и зрения человека. Человек работает непосредственно с различными периферийными устройствами: дисплеями, клавиатурой, "мышью", манипуляторами, электронными планшетами, табло и т. д. Технические средства связи обеспечивают передачу информации во внешнюю деловую среду. При этом в системе связи используются не только устройства связи, но и информационно-коммуникационные компьютеры. На предприятии в зависимости от масштаба и особенностей производства может использоваться от одного до несколько тысяч компьютеров для хранения и обработки информации.

Информационной (компьютерной) сетью называется группа компьютеров, соединенных между собой с помощью специальной аппаратуры, обеспечивающей обмен данными.

Как известно, компьютеры, находящиеся в пределах одного или нескольких расположенных рядом зданий и соединенные с помощью высокоскоростного сетевого оборудования, называют **локальной сетью**.

Несколько объединенных компьютеров, расположенных на значительных расстояниях (в разных городах, странах), составляют **глобальную сеть**.

Магистраль - одна из самых дорогих частей любой сети. Через нее проходит значительная часть трафика сети и поэтому ее свойства отражаются практически на всех предоставленных пользователям сервисах корпоративной сети. Поэтому выбор технологии работы магистрали относится к разряду стратегических решений.

При создании информационной сети большое внимание уделяется технике ввода информации, обеспечивающей связь производственного процесса с информационной системой. Главной же задачей при реализации этого взаимодействия является анализ возможности **исходных данных** информационной системы обеспечить эффективность функционирования системы управления.

Автоматизация обработки данных с помощью электронных вычислительных машин требует построения рациональных потоков информации, формализации ее представления и создания специальных методов организации обработки данных.

Применение технических средств связи информационной сети с автотранспортным средством рассматривается на примере оперативного контроля соответствия технического состояния автотранспортного средства требованиям к безопасности автомобилей и стоимости обслуживания подвижного состава. Основным преимуществом указанной системы является возможность прогнозировать расходы запасных частей и материалов.

Получение объективной информации о состоянии узлов и агрегатов автомобиля возможно за счет применения информационных систем для сбора и анализа данных, использующих для оценки не только текущие значения параметров диагностики, но и выполняющих статистическую обработку накопленных данных за весь период процесса эксплуатации.

Примером простого диагностического алгоритма является фиксация повышения температуры охлаждающей жидкости. Более сложным является прогноз состояния термостата двигателя; повреждение термостата постепенно способствует перегреву или недостаточному нагреву двигателя.

Возможное решение задачи оперативного информирования водителя и служб парка о текущем состоянии определенного транспортного средства и долгосрочного прогнозирования повреждений информационной системой оценки технического состояния транспортных средств отображает структурная схема рис. 5.1.

Указанная система должна решать следующие задачи.

1) Выполнять оперативный анализ информации о техническом состоянии транспортных средств. В случае возникновения опасного повреждения система

предупреждает водителя, а также сообщает о неисправности техническому отделу автотранспортного предприятия.

Если возникает повреждение, с которым транспортное средство может двигаться, то система предупреждает водителя, а информация о необходимости проведения профилактических работ посылает в технический отдел по прибытии транспортного средства в АТП. Повреждение и реакция водителя регистрируются бортовой системой.

2) Выполнять вывод статистических данных о техническом состоянии транспортных средств по всему АТП и отдельным единицам за определенный период времени.

3) Вывод информации о перечне мероприятий, рекомендованных для устранения выявленных повреждений.

4) Ввод и вывод результатов обслуживания и ремонта каждого транспортного средства.

В алгоритме функционирования указанной системы оценки технического состояния автотранспортного средства предусмотрено несколько уровней (рис. 5.2).

Первый уровень составляют алгоритмы, реализованные на основе следующих бортовых блоков:

1) операционной системы микроконтроллера; драйверов периферии микроконтроллера;

2) алгоритмов обработки сигналов, поступающих от датчиков;

3) алгоритмов диагностики, управления, формирования и передачи пакетов диагностических данных.

В алгоритме функционирования указанной системы оценки технического состояния автотранспортного средства предусмотрено несколько уровней (рис. 5.2).

Первый уровень составляют алгоритмы, реализованные на основе следующих блоков:

1) операционной системы микроконтроллера; драйверов периферии микроконтроллера;

2) алгоритмов обработки сигналов, поступающих от датчиков;

3) алгоритмов диагностики, управления, формирования и передачи пакетов диагностических данных.

Второй уровень алгоритмов решает задачи, связанные с организацией базы данных, расположенной в Центральном блоке системы. Данный уровень алгоритмов предусматривает сбор, хранение, поиск и статистическую обработку данных, получаемых от автотранспортных средств и от пользователей системы. В эту группу алгоритмов входят также функции, определения доступа пользователей к получению информации.

Третий уровень алгоритмов содержит функции графических интерфейсов администраторов и пользователей системы. Данная группа алгоритмов реализует формирование запросов администраторов и пользователей к автотранспортным средствам и базе данных системы.

Четвертый уровень отображает реализацию алгоритмов самообучения системы - настройки диагностических параметров функционирования бортовых блоков в зависимости от состояния транспортных средств, проведенных ремонтных работ и условий эксплуатации.

Пятый уровень определяет алгоритмы функционирования и синхронизации работы всей системы как единого информационного комплекса.



Рис. 1. Структурная схема информационной системы оперативной оценки технического состояния автотранспортных средств.

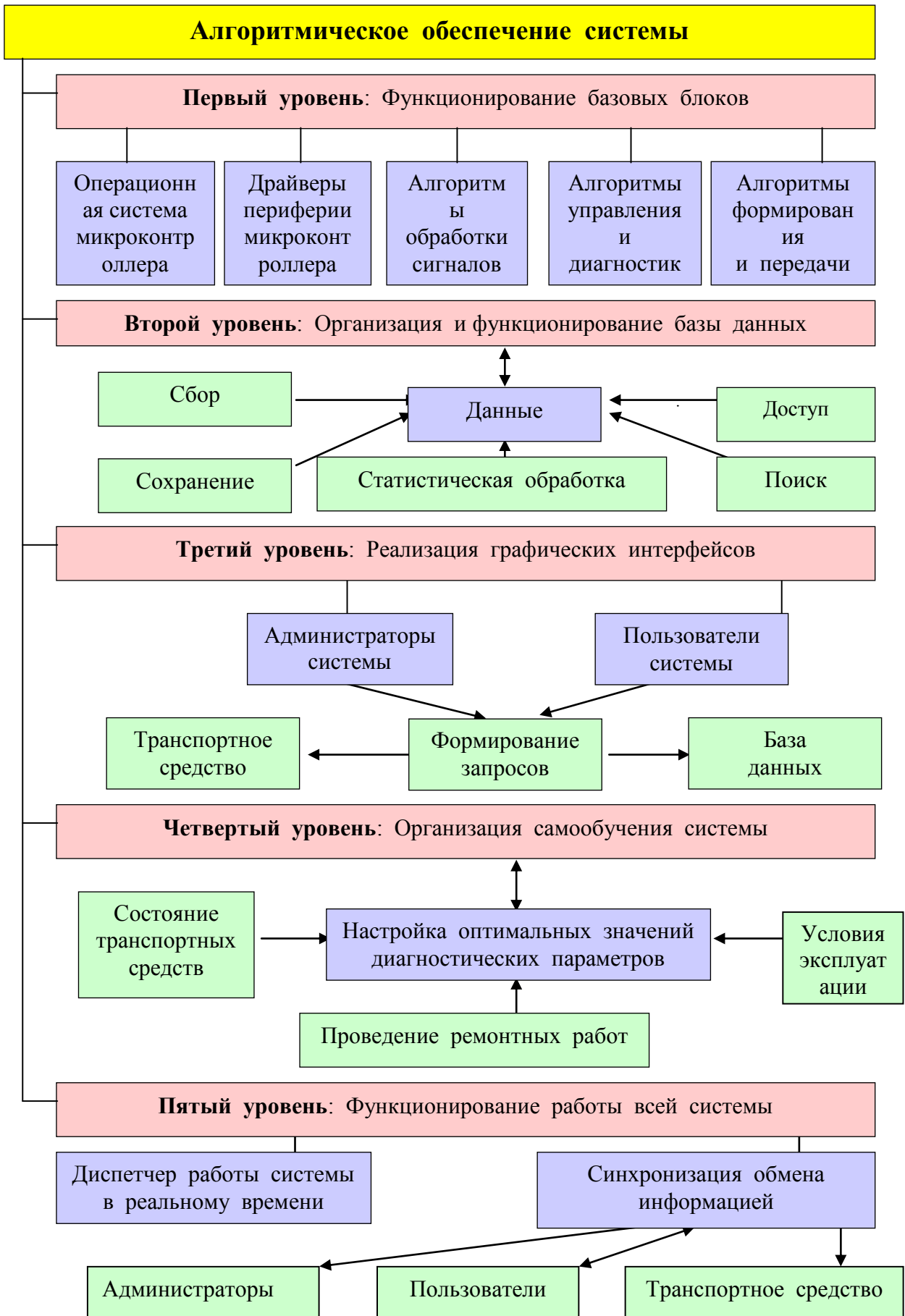


Рис. 2. Алгоритмическое обеспечение информационной системы.

4. Формы и содержание информации

Во время выполнения грузовых и коммерческих операций на станциях отправления и по пути прохождения груза создается необходимость обеспечения постоянного обмена информацией между поставщиком и покупателем, поставщиком и транспортной организацией, покупателем и транспортной организацией - то есть управление информационными потоками на транспорте является необходимым процессом. Примером этого может служить приведенный один из многочисленных алгоритмов формы и содержания информации.

1) Отправитель передает заявку на перевозку груза по каналам связи на вычислительный центр автотранспортного предприятия.

2) Центральный компьютер АТП на основании месячного плана, конвенционных соглашений и других данных отвечает на запрос - дает позитивный или негативный ответ. При получении визы на перевозку в память ЭВМ записываются основные реквизиты груза.

3) Груз доставляется на транспортно-складской комплекс АТП. После его приема и размещения в зоне хранения информация о грузе опять передается оператором в вычислительный центр станции и сравнивается с завизированной информацией. С этого момента начинается электронный материальный учет принятого груза. Сигнал об изменении состояния передается в компьютер в виде кода, присвоенного данному отправлению. Дополнительная информация при приеме груза автоматически прочитывается в маркировке, нанесенной на груз в виде штрихового кода.

4) Расчеты перевозчиков с отправителями грузов можно также реализовать электронным способом. Для подтверждения расчетов центральный компьютер вычислительной сети выдает отправителю документ о приеме груза, а также аналог квитанции, в которой указано время приема, количество груза, сумма перевозочных платежей и другие данные.

5) Автоматически выполняются погрузочно-разгрузочные и складские операции. Линейно-штриховой код позволяет осуществлять автоматическую адресацию грузов по секциям и ячейкам зоны хранения. В итоге завершается материальный учет грузов на складах АТП.

6) После отправления груза завершается учет в вычислительном центре, и информация передается в архив.

7) Информация при передаче грузов с дороги на дорогу поступает по каналам связи из пунктов перехода в дорожный вычислительный центр. Пункт передачи в рамках диалога с дорожным вычислительным центром может поставить вопрос и получить более подробную справку о переданных грузах.

8) При достижении грузом пункта назначения получатель информирует о прибытии груза.

9) Осуществляется разгрузка и платежи.

Таким образом, специфика информационных потоков в сфере транспорта заключается в том, что информационные потоки тесно связаны с перемещением материального груза и транспортных средств и пересылаются с помощью телекоммуникационных сетей. При стратегическом планировании таких сетей нужно обеспечить решение следующих четырех вопросов:

1) какие новые идеи, решения и программные продукты являются стратегически важными;

2) какие решения в стратегически важных областях являются перспективными;

3) какие из решений могут оказаться полезными для данной корпоративной сети;

4) каким образом новые решения и программные продукты нужно внедрить в существующую сеть.

Учитывая то, что в настоящее время **быстрый доступ** к корпоративной информации из любой географической местности определяет для многих видов деятельности **качество принятия решений** его сотрудниками, организация удаленного доступа сотрудников предприятия к информационным ресурсам, сосредоточенным в центральных базах данных компьютеров корпоративной сети, стала стратегически важной для большинства предприятий. Важность этого фактора растет с увеличением числа сотрудников, которые

работают либо дома, либо часто находятся в командировках, и с ростом количества небольших филиалов предприятий, которые находятся в разных городах и, возможно, в разных странах.

Примером резкого изменения технологии автоматизированной обработки корпоративной информации является беспрецедентный рост популярности Интернета в начале XXI в. Интернет существенно облегчил задачу построения территориальной корпоративной сети, одновременно выдвинув на первый план задачу защиты корпоративных данных при передаче их через общедоступную публичную сеть.

Интернет становится общемировой сетью интерактивного взаимодействия людей и используется не только для распространения информации, в том числе и рекламной, но и для осуществления деловых операций - покупки товаров и услуг, перемещения финансовых активов и т. д. Это в корне меняет для многих предприятий характер ведения бизнеса, поскольку появляются миллионы потенциальных покупателей, которых нужно обеспечивать рекламной информацией, и тысячи клиентов, которым следует предоставлять дополнительную информацию и вступать в активный диалог через Интернет, и, наконец, сотни покупателей, с которыми нужно выполнять электронные операции для поставки продукции.

Интенсивное обращение к сайтам внешних организаций и других подразделений предприятия резко повысило часть внешнего трафика и, соответственно, повысило нагрузку на пограничные маршрутизаторы и межсетевые экраны (firewalls) корпоративной сети.

5. Сроки предоставления и возобновления информации

Срок морального старения программных продуктов и решений в области информационных технологий, как правило, составляет 3 - 5 лет. После этого срока корпоративная сеть морально устаревает и теряет возможность работать так, чтобы предприятие смогло успешно выдерживать жесткую конкурентную борьбу на мировом рынке. Нужно постоянно следить за основными тенденциями развития мира сетевых и информационных технологий и вносить в сеть (в программы, сервисы, аппаратуру) необходимые изменения, чтобы предприятию не нужно было полностью перестраивать свою корпоративную сеть каждые 5 лет. Если корректировать развитие корпоративной сети в соответствии с направлением развития всего сетевого мира, то шансы полной перестройки сети значительно уменьшаются.