**Лекция**

**Технология обработки информационных массивов**

**Ход занятия**

1. Информационные системы.
2. Автоматизированные информационные системы
3. Базы данных.
4. Понятие о системах управления базами данных (СУБД)
5. Классификация базы данных
6. Использование СУБД Access для создания реляционной БД

**Информационные системы**

Система – это совокупность материальных или информационных объектов, обладающая определенной целостностью.

Состав системы – это совокупность входящих в нее частей (элементов).

Совокупность выделенных отношений (взаимосвязей) между элементами системы принято называть *структурой* системы.

Отличительной особенностью системы является наличие у нее таких качеств или функций, которые не свойственны ни одному ее элементу, ни одной ее подсистеме, взятым в отдель­ности. Это свойство системы называется *эмерджентностью.*

Таким образом. Система — это:

* внутренне организованная целостность, элементы кото­рой взаимосвязаны так, что возникает, как минимум, одно новое интегративное качество, не свойственное ни одному из элементов этой целостности;
* организованное множество структурных элементов, взаи­мосвязанных и выполняющих определенные функции;
* любой объект, который одновременно рассматривается и как единое целое, и как совокупность разнородных эле­ментов (объектов), объединенных для достижения опре­деленного результата.

**Элемент системы** — составная часть системы, объект, вы­полняющий определенные функции в системе и в рамках данной задачи не подлежащий дальнейшему делению на ча­сти. В зависимости от вида системы элементами системы мо­гут быть предметы, свойства, состояния, связи, отношения, этапы, циклы, уровни функционирования и развития.

**Структура системы** — внутренняя организация системы, способ взаимосвязи и взаимодействия элементов, составляю­щих систему.

**Структуризация** — выделение в системе элементов и свя­зей между элементами, то есть определение того, как эле­менты соотносятся друг с другом.

**Подсистема** — совокупность элементов системы (чаще всего с их взаимосвязями). Этот термин используется для обозначения самостоятельной (допускающей относительное обособление) части системы, цель которой подчинена цели функционирования системы в целом.

Декомпозиция системы — разбиение системы на подсис­темы.

Свойства системы;

1. *Целостность и делимость.* С одной стороны, система — это совокупность объектов, которые могут быть рассмот­рены как единое целое, мысленно ограниченное в про­странстве или времени. С другой стороны, в системе мо­гут быть выделены составляющие ее элементы. Удаление из системы элемента изменяет ее свойства.

1. *Структурность* (взаимосвязность элементов). Характе­ристики системы, ее поведение зависят не только от свойств составляющих ее элементов, но и от способа их взаимосвязи, то есть от структуры системы.
2. *Неоднозначность соответствия «система* — *струк­тура системы»*. Поскольку структура — это только не­которая характеристика системы, то в зависимости от це­лей системы, можно выделить разные связи, признаки и свойства системы в качестве структурных. То есть в об­щем случае однозначного соответствия между системой и ее структурой нет.
3. *Интегративность.* Системе присущи интегративные (системные) свойства, которые не свойственны ни одному из ее элементов в отдельности, но зависят от их свойств.
4. *Иерархичность.* При изменении цели (задач) исследова­ния каждый элемент или совокупность нескольких эле­ментов системы могут рассматриваться как новые систе­мы (подсистемы), а исследуемая система — как элемент более широкой системы (надсистемы).
5. *Взаимодействие со средой.* Система проявляет свои свойства в процессе взаимодействия со средой.

**Системный подход** – основа научной методологии: рассмотрение каждого объекта изучения в качестве системы, а также учет его существенных связей с внешней средой.

Пример. Электронно-вычислительная система:

элементы — устройства компьютера (аппаратное обеспе­чение), программы (программное обеспечение), данные;

структура — взаимосвязь устройств, определяющая ар­хитектуру компьютера; взаимосвязь устройств и про­грамм, а также программ между собой, обеспечиваемая операционной системой;

входы — устройства и программы, обеспечивающие ввод информации в систему;

выходы — устройства и программы, обеспечивающие вывод информации;

целостность — обуславливается функциями, выполняе­мыми системой по автоматизации информационных про­цессов.

Пример. Сердечно-сосудистая система:

элементы — сердце, артерии, вены, капилляры и так да­лее;

структура — взаимосвязь элементов в процессе движе­ния крови;

входы — кроветворные органы и органы, обеспечиваю­щие эластичность и другие показатели кровеносных со­судов;

выходы — органы, с помощью которых кровеносная сис­тема воздействует на организм, обеспечивая его жизне­деятельность;

целостность — определяется теми функциями, которые система выполняет в организме; это, в частности, достав­ка тканям питательных веществ и кислорода, удаление продуктов распада, обеспечение теплорегуляции и пр.

**Автоматизированные информационные системы**

Понятия «информация», «информационный процесс», «информационная система» тесно взаимосвязаны. Невоз­можно определить, какое из этих понятий «первично» по от­ношению к остальным. Любая попытка определения каждо­го из них обычно невозможна без привлечения остальных.

Информация проявляется в информационных процессах, которые протекают только в рамках какой-либо системы.

Информатика изучает закономерности протекания ин­формационных процессов в системах различной природы, но в наибольшей степени предметом ее исследований явля­ются информационные процессы в технических и социотехнических системах. Причем, эти закономерности важны с точки зрения возможности автоматизации этих процессов. Поэтому при рассмотрении информационных систем ограни­чимся рамками технических и социотехнических информа­ционных систем, причем преимущественно автоматизиро­ванных информационных систем.

Пример. Рассмотрим обычную и автоматическую стиральные ма­шины. Для стирки белья и ту и другую нужно подклю­чить к электрической сета. Но процесс стирки (наполне­ние машины водой, установка температуры, время вращения барабана и пр.) в первом случае полностью ре­гулируется человеком, а во втором — управляющей про­граммой, записанной на специальной перфокарте или микросхеме. Обычную стиральную машину вряд ли кто-нибудь назовет информационной технической систе­мой, а вот автоматической это название вполне подхо­дит.

Замечание 1. Отметим различие терминов «автоматическая» и «авто­матизированная». Автоматически выполняется тот процесс, который, даже если начался по команде человека, в даль­нейшем протекает без его участия вплоть до завершения. Когда же речь идет об автоматизированном процессе, имеет­ся в виду, что человек может по мере необходимости вмеши­ваться, регулировать и направлять ход процесса.

Замечание 2. Когда мы говорим, что данная система является инфор­мационной, это не значит, что все ее элементы и все связи только информационные. Элементы системы могут быть са­мой разной природы — вещественные, энергетические, информационные. Чтобы систему можно было отнести к классу информационных, достаточно, чтобы некоторые ее элементы и/или некоторые связи носили информационный характер.

**Пример.** Телевизор — это относительно сложная техническая сис­тема. Но только подключенный к системе телевещания он становится подсистемой информационной системы.

**Пример.** Велосипед — техническая система. Велосипедист, ката­ющийся на велосипеде, составляет с ним простую социо-техническую информационную систему. Ее информаци­онный характер обусловлен тем, что в процессе езды велосипедист получает и обрабатывает информацию о со­стоянии внешней среды и самой системы (препятствия на дороге, наличие автомобилей или других велосипеди­стов, сила ветра, собственная усталость, исправность уз­лов велосипеда и пр.) и использует ее для регулирования и направления поведения системы.

**Пример.** Аппаратная часть компьютера — достаточно сложная техническая система, но только в совокупности с про­граммным обеспечением она представляет собой инфор­мационную техническую систему. Система, состоящая из компьютера и работающего с ним пользователя, отно­сится уже к классу информационных социотехнических систем.

**Пример.** Когда мы говорим о сети Интернет, как о большой и сложной социотехнической информационной системе, мы имеем в виду не только технические средства теле­коммуникации, но и информационные ресурсы сети, разработчиков, администраторов и пользователей сети.

В информатике термин «информационная система» испо­льзуется в более узком смысле. *Под информационными по­нимают системы, предназначенные для хранения инфор­мации в специальным образом организованной форме, снабженные процедурами ввода, размещения, обработки, поиска и выдачи информации по запросам пользователей.*

Далее, если не будет оговорено специально, мы будем рас­сматривать информационные системы, понимаемые в узком смысле. Сама идея таких ИС и некоторые принципы их ор­ганизации возникли задолго до появления ЭВМ.

Возможности компьютеров повышают эффективность использования информационных систем, значительно расширяют сферу их применения, позволяют автоматизировать основные проце­дуры по размещению, обработке и поиску информации в си­стеме.

Информационные системы, созданные на базе использо­вания возможностей компьютера, как правило, являются *автоматизированными информационными системами* (АИС).

В целом под автоматизированной информационной систе­мой понимается совокупность информационных массивов, технических, программных и языковых средств, предназна­ченных для сбора, хранения, поиска, обработки и выдачи данных по запросам пользователей.

Автоматизированные информационные системы приме­няется практически во всех сферах человеческой деятельно­сти: в управлении предприятием, учреждением, производст­вом; при организации научных исследований; в библиотеч­ном деле, в обучении, при выполнении конструкторских и проектных работ.

Автоматизированные информационные системы бывают самого разного вида. Приведем наиболее распространенные из них:

* *измерительные* — используются для автоматического (с помощью специальных датчиков) сбора информации о состоянии и параметрах интересующего объекта. Без из­мерительных АИС не обходится сейчас работа ни одной атомной электростанции, ни одного вредного для челове­ка химического производства. Используются измеритель­ные АИС в медицине, метеорологии, сейсмологии, при организации космических полетов и так далее;
* *информационно-справочные* (ИСС) — разнообразные электронные словари, электронные энциклопедии, элект­ронные записные книжки и пр.;
* *информационно-поисковые системы* (ИПС) — наиболее известными среди которых являются всемирная паутина (WWW) с соответствующими поисковыми системами (Aport, Rambler, AltaVista, Yahoo! и др.) и юридические ИПС, предназначенные, преимущественно, для хране­ния документов официального характера, а именно, за­конов, положений, инструктивных писем, изданных за­конодательными и исполнительными государственными органами;
* ИС, обеспечивающие *автоматизацию документооборо­та и учета.* Чаще всего эти системы используются для организации документооборота на предприятиях, но, на­пример, программные средства, обеспечивающие работу с пользователя компьютера с файлами, тоже могут быть от­несены к классу автоматизированных систем учета;
* *системы автоматизированного проектирования* (САПР), содержащие наряду с другими компонентами бо­льшие массивы справочной технический информации (го­сударственные стандарты, санитарные нормы и правила, технические условия и пр.), алгоритмы проведения рас­четов определенных параметров и другую информацию;
* *системы автоматизации научных исследований* — снабжены средствами для построения информационных моделей самого разного вида;
* *экспертные системы* (ЭС) и *системы поддержки при­нятия решений* (СППР). Их основу составляют базы зна­ний (БЗ) по конкретной предметной области. Данные сис­темы активно используются при планировании и составлении долгосрочных прогнозов в промышленности, для постановки диагноза в медицине, для выбора наибо­лее вероятной версии в юриспруденции и так далее;
* *автоматизированные системы управления* (АСУ). Это широкий класс информационных сисстем, к которым от­носятся и системы управления отдельным технологиче­ским процессом (АСУТП) и системы управления всем предприятием (АСУП) и системы управления целой от­раслью общественного производства (АСУО);
* *геоинформационные системы* (ГИС). В них информация об объектах упорядочена в соответствии с пространствен­ным размещением объектов, представленных чаще всего на географических картах;
* *обучающие АИС* — всевозможные электронные учебни­ки, компьютерные тесты, обучающие программы, а так­же тренажеры, имитирующие работу какого-то устройст­ва (самолета, автомобиля).

Заметим, что деление автоматизированных информаци­онных систем на виды достаточно условно, и реальная АИС может сочетать в себе возможности систем разного вида.

**Пример.** Тренажеры, созданные для обучения пилотов, имеют и измерительные датчики, и программы, моделирующие различные полетные условия, и необходимые справоч­ные системы.

Автоматизированная информационная система может ис­пользоваться как самостоятельно функционирующее средст­во, а также как составная часть (подсистема) другой АИС.

**Пример.** Библиотечные ИПС, системы резервирования авиа- и же­лезнодорожных билетов являются автономными автома­тизированными информационными системами. Система автоматизированного учета времени, отработан­ного сотрудником, является подсистемой автоматизиро­ванной системы начисления заработной платы, которая, в свою очередь, является подсистемой АИС бухгалтер­ского учета.

Автоматизированные информационные системы развива­ются в настоящее время быстрыми темпами, повышается объем их хранилищ, совершенствуются механизмы, расши­ряется перечень услуг, предоставляемых пользователю.

**Пример.** Если вы работаете с текстовым процессором Word 2000, то испытали на себе его «интеллектуальные» возможно­сти. Например, стоит набрать в начале абзаца «1.» и да­лее какой-то текст, и после нажатия клавиши ввода сис­тема предложит вам начало следующего абзаца — «2.». Иногда это бывает удобно. Если вы не хотели оформлять этот фрагмент текста списком, то вам потребуется пред­принять определенные действия, чтобы исправить по­следствия нежелательной «помощи».

Существует отдельное направление в развитии програм­много обеспечения — системы искусственного интеллекта.

Термин *«искусственный интеллект» вызывает много* на­реканий со стороны философов, психологов, педагогов. В этом направлении развивается робототехника, системы ав­томатизированного управления, поисковые системы глоба­льных компьютерных сетей и так далее. Результаты, полу­ченные при создании и эксплуатации систем искусственного интеллекта, используются сейчас во многих автоматизиро­ванных информационных системах.

Важнейшими подсистемами автоматизированных инфор­мационных систем являются *базы и банки данных* (БД и БнД), а относящиеся к классу систем искусственного интел­лекта — *базы знаний* (БЗ).

**Базы данных (БД)**

Любой из нас, начиная с раннего детства, многократно сталкивался с «базами данных». Это – всевозможные справочники (например, телефонный), энциклопедии и т.п. Записная книжка – это тоже «база данных», которая есть у каждого из нас.

Базы данных представляют собой информационные модели, содержащие данные об объектах и их свойствах. Базы данных хранят информацию о группах объектов с одинаковым набором свойств.

Например, база данных «Записная книжка» хранит информацию о людях, каждый из которых имеет фамилию, имя, телефон и. т. д. Библиотечный каталог хранит информацию о книгах, каждая из которых имеет название, автора, год издания и. т.д.

Информация в базах данных хранится в упорядоченном виде. Так, в записной книжке все записи упорядочены по алфавиту, а в библиотечном каталоге либо по алфавиту (алфавитный каталог) или по области знания (предметный каталог).

***База данных — совокупность данных, организованных по определенным правилам, предусматривающим общие принципы описания, хранения и манипулирования данными, независимо от прикладных программ.***

**Системы управления базами данных (СУБД)**

Развитие информационных технологий привело к созданию компьютерных баз данных. Создание баз данных, а также операции поиска и сортировки данных выполняются системами управления базами данных.

***Программное обеспечение предназначенное для работы с базами данных, называется системой управления базами данных (СУБД).***

В зависимости от структуры создаваемых баз данных различают иерархические, сетевые и реляционные СУБД. Наибольшее распространение на персональных компьютерах получили реляционные СУБД.

*Окно базы данных –* один из главных элементов интерфейса СУБД. Здесь систематизированы все объекты базы данных: *таблицы, запросы, формы, отчеты.*

Основные действия, которые пользователь может выполнять с помощь. СУБД:

* создание структуры БД;
* заполнение БД информацией;
* изменение (редактирование) структуры и содержания БД;
* поиск информации в БД;
* сортировка данных;
* защита БД;
* проверка целостности БД.

Часто для работы с БД используются не СУБД, а созданные с их помощью информационные системы, которые обеспечивают работу с информацией, регламентируя доступ к структуре БД.

**Классификация базы данных**

Используется классификация баз данных по разным признакам. **Первый признак** классификации баз данных – по **содержанию хранимой информации. Фактографические БД** содержат данные, представляемые в краткой форме, в строго фиксированных форматах. Такие БД являются аналогами бумажных картотек, например библиотечного каталога или каталога видеотеки. Другой тип баз данных – **документальные БД.** Здесь аналогом являются архивы документов, например архив судебных дел, архив исторических документов и пр. В дальнейшем мы будем рассматривать лишь фактографические БД.

Классификация **по способу хранения данных** делит БД на **централизованные БД** и **распределенные БД.** Вся информация в централизованной БД хранится на одном компьютере.Это может быть автономный ПК или сервер сети, к которому имеют доступ пользователи – клиенты. Распределенные БД используются в локальных и глобальных компьютерных сетях. В таком случае разные части базы хранятся на разных компьютерах.

**Третий признак** классификации баз данных – **по структуре модели данных.** Известны три разновидности структуры данных: иерархическая, сетевая и табличная. Соответственно по признаку структуры базы данных делятся на **иерархические БД, сетевые БД и реляционные (табличные) БД (РБД).**

**Иерархическая модель (тип данных «дерево»)** строится по принципу иерархии типов объектов, т.е. один тип считается главным (корень) от него отходит другой уровень объектов, который для корня является свойством, но каждый из них может быть отдельным объектом;

«Дерево» включает себя подтипы, каждый из которых является типом «дерево».

Каждый из типов «дерево» состоит из одного «корневого» типа и упорядоченного набора подчиненных типов.

Корневым называется тип, который имеет подчиненные типы и сам не является подтипом.

Подчиненный тип является потомком по отношению к типу, который выступает для него в роли предка (родителя)

**Сетевая модель** это логическая модель данных в виде произвольного графа, в котором могут быть петли и циклы. Любой объект может быть главным и подчиненным и участвовать в любом количестве взаимодействий;

Для описания сетевой модели БД используют две группы типов «запись» и « связь»

Тип « связь» определяется для двух типов « запись»: предка и потомка.

Сетевая БД состоит из набора записей и набора соответствующих связей. В сетевой модели принята свободная связь между элементами разных уровней.

**Реляционная модель** Реляционные БД объекты и взаимодействия между ними представляются с помощью таблиц. Каждая таблица имеет ключ первичный, поле или комбинация полей, которые идентифицируют каждую строку таблицы.

Представляет собой набор отношений имеющихся во времени.

Отношение – это таблица, содержащая некоторые данные

Сущность – объект любой природы, данные о котором хранятся в БД.

Данные о сущности хранятся в отношениях.

Атрибуты представляют собой свойства, характеризующие сущность.

Реляционная модель данных была предложена известным американским специалистом в области баз данных Э.Коддом в начале 70 – х годов. Она представляет собой совокупность таблиц с установленными между ними связями. Название «реляционная» происходит от английского слова relation – отношение. Этот термин указывает, что модель отражает отношения составляющих ее частей. Каждая строка таблицы содержит набор данных об одном объекте и называется *запись*. Каждый столбец содержит различные характеристики объекта и называется *поле*.

Каждая таблица должна содержать, по крайней мере, одно **ключевое поле,** содержимое которого уникально для каждой записи в этой таблице. Ключевое поле позволяет однозначно идентифицировать запись в таблице.

***Ключевое поле – это поле, значения которого однозначно определяют запись в таблице.***

В качестве ключевого поля чаще всего используют поле, содержащее тип данных *счетчик.* Однако иногда удобнее в качестве ключевого поля таблицы использовать другие поля, код объекта, например инвентарный номер и т.п.

Реляционная модель данных обладает следующими свойствами:

* Каждый элемент таблицы (ячейка) представляет собой один элемент данных, т.е. в одной ячейке реляционной таблицы не может указываться более одного значения параметра.
* Все элементы одного столбца (поля) имеют одинаковый тип (числовой, символьный и др.), формат и смысл.
* Каждый столбец (поле) имеет уникальное имя.
* Одинаковые строки в таблице отсутствуют.
* Порядок расположения строк и столбцов в таблице безразличен.

Таблица такого рода называется *отношением*. База данных, построенная с помощью отношений, называется *реляционной базой данных*, все таблицы в которой связаны между собой. Одна связь всегда соединяет только две таблицы. Связи межу таблицами могут иметь один из трех типов: «один – к - одному», «один – ко – многим», «многие – ко – многим».

* Связь «один – к – одному» (условное обозначение 1:1) означает, что одной записи в таблице А может соответствовать не более одной связанной записи в таблице В, а одной записи в таблице В может соответствовать не более одной связанной записи в таблице А.
* Связь «один – ко – многим» (условное обозначение 1:) означает, что каждой записи в таблице А может соответствовать несколько записей в таблице В, а запись в таблице В не может иметь более одной соответствующей записи в таблице А. (например, таблица ученики и таблица класс соединены по коду класса. Родительская таблица класс, дочерняя таблица ученики).
* Связь «многие – ко – многим» (условное обозначение ) означает, что одной записи в таблице А могут соответствовать несколько записей в таблице В, а одной записи в таблице В могут соответствовать несколько записей в таблице А. В реляционных СУБД этот тип отношений можно реализовать только через третью таблицу.

Процесс уменьшение объемов БД, использующих разбиение БД на несколько таблиц, связанных друг с другом называется *оптимизацией структуры базы данных* или *нормализацией* БД. Нормализация БД позволяет:

* Обеспечить быстрый доступ к данным;
* Исключить ненужные повторения данных, которое может являться причиной ошибок при вводе, а также привести к нерациональному использованию дискового пространства;
* Обеспечить целостность данных, т.е. чтобы при изменении одних объектов автоматически происходило соответствующее изменение связанных с ними объектов.

**Использование СУБД Access для создания реляционной БД**

СУБД – Это программное обеспечение (ПО), которое позволяет создавать БД, обновлять и дополнять информацию, обеспечивать гибкий доступ к информации. СУБД создает на экране компьютера определенную среду для работы пользователя (интерфейс), и имеет определенные режимы работы и систему команд.

Microsoft Access является СУБД реляционного типа, в которой разумно сбалансированы все средства и возможности, типичных для современных СУБД. СУБД Access предоставляет необходимые средства для работы с базами данных неискушенному пользователю, позволяя ему создавать базы данных, вводить в них информацию, обрабатывать запросы и формировать отчеты.

Объектами СУБД Access являются *таблицы, запросы, формы, отчеты*, *макросы и модули*.

**Таблица** - это объект, который используется для хранения данных. Каждая таблица включает информацию об объекте определенного типа.

Элементы данных, составляющих таблицу, - это записи и поля. В таблицах хранятся данные и отображаются все записи и поля, а так же в таблицах хранятся установленные связи. Прежде чем создать базу данных в Access, необходимо разработать структуру таблиц БД и установить связи между ними.

*Структура таблицы* – это описание порядка следования полей, их типов, размеров, имен и других признаков.

*Запись* – последовательность значений, описанных в структуре.

*Поле* – элемент записи, содержащий информацию об одном свойстве объекта и характеризующийся следующими параметрами:

* Имя поля (записывается без пробелов – как имя переменной);
* Тип значений поля (текстовый, числовой, логический, дата – время);
* Размер поля (зависит от типа возможных значений);
* Значение поля (соответствует конкретной записи);

При разработке структуры таблиц следует исключать многократное повторение одних и тех же записей. С этой целью необходимо изменить структуру таблицы, уменьшив ее объем за счет разбиения на несколько взаимосвязанных таблиц, процесс нормализации модели данных.

Структуру таблиц в многотабличной базе данных надо создавать таким образом, чтобы можно было установить между ними связь, т.е. таблицы должны содержать общие поле, одинаковые по типу и формату хранимых данных.

*Схема данных* – описание структуры связей в многотабличной базе данных.

В MS Access существуют различные способы создания таблиц.

|  |  |
| --- | --- |
| **Режим** | **Описание** |
| Режим таблицы | Необходимый макет таблицы формируется соответствующим вводом полей в заголовок таблицы, добавлением либо удалением соответствующих столбцов (для этого удобно использовать контекстное меню выделенного столбца). Не закрывая подготовленного макета таблицы, вводятся данные в строки таблицы. При сохранении таблицы автоматически, анализируются данные и соответствующему полю присваивается тип данных; кроме того, происходит запрос о ключевом поле и об имени таблицы. |
| Мастер таблиц | Новая таблица формируется на основе существующих таблиц (шаблонов), имеющих различные поля. Категории шаблонов (деловые, личные и т.п.), образцы таблиц, а также наличие понятных рекомендаций не вызывают сложностей при создании новой таблицы. |
| Конструктор | Формирование структуры таблицы происходит при заполнении соответствующего бланка, в котором указывается необходимые поля, тип данных, свойства поля и т.д. Режим конструктора предоставляется наиболее широкие возможности по созданию объектов таблицы, и его удобно использовать для внесения необходимых корректив в таблицы, созданные различными способами. |
| Импорт таблиц | Осуществляется импорт данных и объектов из внешнего файла в текущую БД. |
| Связь с таблицами | Создаются таблицы, связанные с таблицами внешнего файла. |

Работа по созданию таблиц и схемы данных может быть разбита на следующие этапы:

1. Создание и определение структуры таблицы:

* Создание новой таблицы (перейти к объекту Таблицы и выбрать один из способов создания таблиц);
* Определение полей, типов данных, описаний (при необходимости) и свойства полей, включая маски ввода и условия на значение;
* Задание первичного ключа (возможны составные);
* Создание индексов для необходимых полей;
* Сохранение таблицы в базе.

1. Связывание таблиц в схему данных с учетом требований целостности данных (это означает, что связанные поля должны иметь один тип и формат данных).
2. Определение полей подстановки для удобства работы с данными при заполнении таблиц (тип данных «Мастер подстановок»).

**Формы** – это настраиваемые диалоговые окна, сохраняемые в базе данных в виде объектов специального типа. Используются для просмотра, ввода и редактирования одной записи таблицы. Формы могут содержать элементы управления, с помощью которых осуществляется доступ к данным в таблицах: текстовые поля для ввода и правки данных, кнопки, флажки, переключатели, списки, надписи, а также рамки объектов для отображения графики и объектов OLE (рисунки, звуки и т.д.).

Формы в Access используются для поддержки следующих задач:

* Ввод, редактирование и просмотр информации, находящейся в таблицах;
* Отображение результатов запросов;
* Организация экранного окна поиска необходимой информации по БД;
* Распечатка данных в организованном виде;
* Сохранение в виде отчета с последующей модификацией;
* Создание пользовательских экранных форм, облегчающих работу с базой данных в целом.

Таблица 2. Способы создания форм в MS Access

|  |  |
| --- | --- |
| **Режим** | **Описание** |
| Конструктор | Позволяет создать новую форму самостоятельно с использованием окна конструктора форм. |
| Мастер форм | Автоматическое создание формы одного из трех стандартных типов (в столбец, ленточную или табличную) на основе выбранных полей. |
| Автоформа: в столбец | Автоматическое создание формы с полями в один столбец. |
| Автоформа: ленточная | Автоматическое создание ленточной формы. |
| Автоформа: табличная | Автоматическое создание табличной формы. |
| Автоформа: свободная таблица | Автоматическое создание формы в режиме свободной таблице. |
| Автоформа: свободная диаграмма | Автоматическое создание формы в режиме свободной диаграммы. |
| Диаграмма | Создание формы с диаграммой. |
| Свободная таблица | Создание формы со свободной таблицей. |

Макет формы состоит из разделов:

* Заголовок формы – определяет верхнюю часть формы. В область заголовка можно поместить текст, графику и другие элементы управления.
* Верхний колонтитул – сведения, которые необходимо размещать на каждой странице при печати.
* Область данных – содержит основные данные таблиц.
* Нижний колонтитул – дата, номера страниц, сведения, которые должны быть внизу страницы.
* Область примечаний – кнопки и инструкции по использованию формы.

**Запрос** - это объект, который позволяет пользователю получить нужные данные из одной или нескольких таблиц. С помощью запросов можно также создавать новые таблицы, используя данные одной или нескольких таблиц, которые уже существуют.

После того как база данных создана, ее можно использовать в качестве информационного справочника. В этом и состоит основное назначение всякой информационной системы.

Действия, выполняемые над информацией, хранящейся в базе данных, называют **манипулированием данными.** К ним относятся выборка данных по некоторым условиям, сортировка данных, обновление, удаление и добавление данных. Выполнение этих действий производится с помощью запросов.

***Запрос – это команда на выполнение определенного вида манипулирования данными.***

Существует универсальный язык, на котором формулируются запросы во многих СУБД. Он называется SQL (Structured Query Language) – структурированный язык запросов. Здесь мы оказываемся перед выбором, с которым часто приходится сталкиваться в информатике: обучаться составлению запросов на языке SQL или воспользоваться каким-то более высокоуровневым вспомогательным средством. В большинстве современных СУБД такие средства имеются. Например, в MS Access это **конструктор запросов.**

Основные типы запросов:

* Запрос на выборку – выводит данные из одной или нескольких таблиц в соответствии с заданными критериями;
* Запрос с параметром – сопровождается выводом на экран одного или более диалоговых окон, предназначенных для ввода пользователем конкретных значений параметров запроса;
* Групповой запрос – предусматривает выполнение вычислений с использованием данных некоторой группы записей;
* Перекрестный запрос – выводит результаты статистических расчетов (сумма, количество) для данных, которые находятся в одной или нескольких таблиц (результаты таких запросов используются для анализа данных и создания диаграмм);
* Модифицирующие запросы – используются для создания новых таблиц из результатов запросов и для внесения изменений в данные существующих таблиц. Различают запросы на обновление, удаление, добавление данных.
* SQL – запрос – используются средства языка запросов SQL для создания запросов трех видов: запрос на объединение, запрос к серверу, управляющий запрос.

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

Источником данных для отчета может быть таблица или запрос. Кроме данных, полученных из таблиц, в отчете могут отображаться вычислительные по исходным данным значения, например итоговые суммы.

Создание отчета предусматривает выполнение следующих основных этапов:

1. Определение макета отчета. На данном этапе необходимо определить цель отчета и составить общее представление о том, какого вида будет отчет. Следует учесть, что отчет, создаваемый средствами Access, может включать:

* Иерархию в представлении данных;
* Формирование заголовков и примечаний, как для групп данных, так и для всего отчета;
* Использование необходимых вычислений, как для групп данных, так и для всего отчета;
* Формирование колонтитулов для всего отчета.

1. Сбор данных. На этом этапе необходимо определить, какая таблица либо запрос будет служить источником данных для создаваемого отчета. Если необходимая информация присутствует в различных таблицах и не создано подходящего запроса, рекомендуется перед созданием отчета определиться с необходимыми полями и создать запрос, который будет служить источником данных для отчета.
2. Создание отчета. Одним из способов: конструктор, мастер отчетов, автоотчет (в столбец, ленточный, табличный) и другие.
3. Распечатка отчета.

Структура отчета:

* *Заголовок отчета*. Печатается один раз в начале отчета и может содержать эмблему, название и дату печати отчета.
* *Верхний колонтитул*. Печатается в верхней части каждой страницы отчета и может содержать заголовки столбцов.
* *Область данных*. Содержит основную часть данных, которые требуются представить в отчете.
* *Нижний колонтитул*. Печатается в нижней части каждой страницы отчета и может содержать номера страниц.
* *Примечание отчета*. Печатается один раз в конце отчета и может содержать результаты вычислений над всеми записями отчета.

**Макрос**– макрокоманда или набор макрокоманд, используемых для автоматического выполнения некоторых операций.

**Модуль** – программа, написанная на языке Vbasic (совокупность описаний, инструкций и процедур, сохраненная под общим именем).

С помощью Access создаются и эксплуатируются личные базы данных, а также базы данных организаций с относительно небольшим объемом данных. СУБД Access объединяет сведения из разных источников в одной реляционной базе данных. Создаваемые формы, запросы и отчеты позволяют быстро и эффективно обновлять данные, получать ответы на вопросы, осуществлять поиск нужных данных, анализировать данные, печатать отчеты. В базе данных сведения из каждого источника сохраняются в отдельной таблице. При работе с данными из нескольких таблиц устанавливаются связи между таблицами. Для поиска и отбора данных, удовлетворяющих определенным условиям, создается запрос. Запросы позволяют также обновить или удалить одновременно несколько записей, выполнить встроенные или специальные вычисления. Для просмотра, ввода или изменения данных прямо в таблице применяются формы. Форма позволяет отобрать данные из одной или нескольких таблиц и вывести их на экран, используя стандартный или созданный пользователем макет. Для анализа данных или распечатки их определенным образом используется отчет.