

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Хакасский государственный университет им. Н.Ф. Катанова» Колледж  
педагогического образования, информатики и права

ПЦК естественнонаучных дисциплин, математики и информатики

**РЕФЕРАТ**

на тему:

Базы данных и системы управления базами данных

Автор реферата:

\_\_\_\_\_

(подпись)

С-К.Б-Н. Сембири

(инициалы, фамилия)

Специальность: 230115 - Программирование в компьютерных системах

Курс: II

Группа: И-21

Зачет/незачет: \_\_\_\_\_

Руководитель:

\_\_\_\_\_

(подпись, дата)

О.П. Когумбаева

(инициалы, фамилия)

г. Абакан, 2018г.

## Содержание

Введение .....	3
1. История возникновения и развития технологии базы данных.....	5
2. Базы данных и системы управления базами данных.....	7
3. Структура простейших базы данных .....	8
4. Свойства полей базы данных .....	9
5. Типы данных.....	10
6. Безопасность баз данных.....	11
7. Режимы работы с базами данных .....	12
8. Проектирование базы данных.....	12
9. Объекты баз данных.....	13
10.Разработка технического задания.....	15
11.Разработка структуры базы данных .....	16
Заключение.....	18
Библиографический список.....	19

## **Введение**

База данных – представленная в объектной форме совокупность самостоятельных материалов (статей, расчётов, нормативных актов, судебных решений и иных подобных материалов), систематизированных таким образом, чтобы эти материалы могли быть найдены и обработаны с помощью электронной вычислительной машины (ЭВМ).

Особенностью базы данных являются:

1. Большой объем информации
2. Максимальная компактность хранения данных
3. Высокая скорость доступа к данным
4. Надежность хранения
5. Удобства и простота

В общем случае данные в базе данных (по крайней мере, в больших системах) являются интегрированными и разделяемыми. Эти два аспекта, интеграция и разделение данных, представляют собой наиболее важные преимущества использования банков данных на "большом" оборудовании и, по меньшей мере, один из них - интеграция - является преимуществом их применения и на "малом" оборудовании.

Система управления базами данных (СУБД) - специализированная программа или комплекс программ, предназначенная для организации и введения базы данных. Она обеспечивает хранение данных и взаимодействие пользователя с БД, позволяя пользователям производить поиск, сортировку и выборку информации в базе данных, а некоторым пользователям - добавлять, удалять и изменять записи в БД.

Цель реферата является «Исследование работы и структуры баз данных».

Необходимо выполнить ряд следующих задач для достижения цели:

1. Рассмотреть историю возникновения и развития базы данных.
2. Структура простейших баз данных.
3. Выделить режим работы и объекты баз данных.
4. Проанализировать критику, сделать соответствующие выводы.

## 1. История возникновения и развития технологии баз данных

История возникновения и развития технологий баз данных может рассматриваться как в широком, так и в узком аспекте.

В широком смысле понятие истории баз данных обобщается до истории любых средств, с помощью которых человечество хранило и обрабатывало данные. В таком контексте упоминаются, например, средства учёта царской казны и налогов в древнем Шумере (4000 г. до н. э), узелковая, письменность инков – кипу, клинописи, содержащие документы Ассирийского царства и т.п. Следует помнить, что недостатком этого подхода является размывание понятия «база данных» и фактическое его слияние с понятиями «архив» и даже «письменность».

История баз данных в узком смысле рассматривает базы данных в традиционном (современном) понимании. Эта история начинается с 1955г., когда появилось программируемое оборудование обработки записей. Программное обеспечение этого времени поддерживало модель обработки записей на основе файлов. Для хранения данных использовались перфокарты.

Оперативные сетевые базы данных появились в середине 1960-х. Операции над оперативными базами данных обрабатывались в интерактивном режиме с помощью терминалов. Простые индексно-последовательные организации записей быстро развились к более мощной модели записей, ориентированной на наборы. За руководство работой Data Base Task Group (DBTG), разработавшей стандартный язык описания данных и манипулирования данными, Чарльз Бахман получил Тьюринскую премию.

В это же время в сообществе баз данных Кобол была проработана концепция схем баз данных и концепция независимости данных.

Следующий важный этап связан с появлением в начале 1970-х реляционной модели данных, благодаря работам Эдгара Кодда. Работы Кодда открыли путь к тесной связи прикладной технологии баз данных с математикой и логикой. За свой вклад в теорию и практику Эдгар Ф. Кодд также получил премию Тьюринга.

Сам термин *база данных* (англ. *database*) появился в начале 1960-х годов, и был введён в употребление на симпозиумах, организованных

компанией SDC в 1964 и 1965г., хотя понимался сначала в довольно узком смысле, в контексте систем искусственного интеллекта. В широкое употребление в современном понимании термин вошёл лишь в 1970-е годы.

## **2. Базы данных и системы управления базами данных**

Архитектура СУБД может быть представлена следующим образом:

Программа пользователя:

**СУБД** – язык описания данных

**физическая БД** -язык манипулирования данными

*Описание БД*

Язык описания данных (ЯОД) – средства описания данных в БД и связей между ними. Средствами этого языка описывается структура БД, форматы записей, пароли, защищающие данные.

Язык манипулирования данными (ЯМД) – язык для выполнения операций над данными, позволяющий менять их строение.

Для различных СУБД реализация этих уровней языков может быть различной. В одних случаях ЯОД и ЯМД требует составления пользователем программы полностью “вручную”, в других (что отражает современную тенденцию) в СУБД присутствует средства визуальной (зримой, наглядной) разработки программ. Для этого в современных СУБД имеются редакторы экранных форм, отчетов. “Кирпичиками” (инструментами) таких редакторов являются поля различных видов (поля ввода, поля вывода, вычисляемые поля), процедуры обработки различных типов (формы ввода, таблицы, отчеты, запросы). На основании созданных пользователем объектов программы – генераторы формируют программный код на языке конкретной машины или на промежуточном языке.

### 3. Структура простейшей базы данных

Сразу поясним, что если в базе нет никаких данных (пустая база), то это все равно полноценная база данных. Этот факт имеет методическое значение. Хотя данных в базе и нет, но информация в ней все-таки есть – это структура базы. Она определяет методы занесения данных и хранения их в базе. Простейший «некомпьютерный» вариант базы данных – деловой ежедневник, в котором каждому календарному дню выделено по странице. Даже если в нем не записано ни строки, он не перестает быть ежедневником, поскольку имеет структуру, четко отличающую его от записных книжек, рабочих тетрадей и прочей писчебумажной продукции.

Базы данных могут содержать различные объекты. Основными объектами любой базы данных являются ее таблицы. Простейшая база данных имеет хотя бы одну таблицу. Соответственно, структура простейшей базы данных тождественно равна структуре ее таблицы.

Структуру двумерной таблицы образуют столбцы и строки. Их аналогами в простейшей базе данных являются *поля и записи*. Если записей в таблице пока нет, значит, ее структура образована только набором полей. Изменив состав полей базовой таблицы (или их свойства), мы изменяем структуру базы данных и, соответственно, получаем новую базу данных.

#### **4. Свойства полей базы данных**

Поля базы данных не просто определяют структуру базы – они еще определяют групповые свойства данных, записываемых в ячейки, принадлежащие каждому из полей. Ниже перечислены основные свойства полей таблиц баз данных на примере СУБД Microsoft Access.

Имя поля – определяет, как следует обращаться к данным этого поля при автоматических операциях с базой (по умолчанию имена полей используются в качестве заголовков столбцов таблиц).

Тип поля – определяет тип данных, которые могут содержаться в данном поле.

Размер поля – определяет предельную длину (в символах) данных, которые могут размещаться в данном поле.

Формат поля – определяет способ форматирования данных в ячейках, принадлежащих полю.

Маска ввода – определяет форму, в которой вводятся данные в поле (средство автоматизации ввода данных).

Подпись – определяет заголовок столбца таблицы для данного поля (если подпись не указана, то в качестве заголовка столбца используется свойство Имя поля).

Условие на значение – ограничение, используемое для проверки правильности ввода данных (средство автоматизации ввода, которое используется, как правило, для данных, имеющих числовой тип, денежный тип или тип даты).

Сообщение об ошибке – текстовое сообщение, которое выдается автоматически при попытке ввода в поле ошибочных данных.

Обязательное поле – свойство, определяющее обязательность заполнения данного поля при наполнении базы.

Пустые строки – свойство, разрешающее ввод пустых строковых данных (от свойства Обязательное поле отличается тем, что относится не ко всем типам данных, а лишь к некоторым, например, к текстовым).

Индексированное поле – если поле обладает этим свойством, все операции, связанные с поиском или сортировкой записей по значению, хранящемуся в данном поле, существенно ускоряются. Кроме того, для индексированных полей можно сделать так, что значение в записях будут проверяться по этому полю на наличие повторов, что позволяет автоматически исключить дублирование данных.

Поскольку в разных полях могут содержаться данные разного типа, то и свойства у полей могут различаться в зависимости от типа данных. Так, например, список вышеуказанных свойств полей относится в основном к полям текстового типа. Поля других типов могут иметь или не иметь эти свойства, но могут добавлять к ним и свои. Например, для данных, представляющих действительные числа, важным свойством является количество знаков после десятичной запятой. С другой стороны, для полей, используемых для хранения рисунков, звукозаписей, видео клипов и других объектов OLE, большинство вышеуказанных свойств не имеют смысла.

## **5. Типы данных**

Таблицы баз данных, как правило, допускают работу с гораздо большим количеством разных типов данных. Так, например, базы данных Microsoft Access работают со следующими типами данных.

Текстовый – тип данных, используемый для хранения обычного неформатированного текста ограниченного размера (до 255 символов).

Числовой – тип данных для хранения действительных чисел.

Поле Мемо – специальный тип данных для хранения больших объемов текста (до 65 535 символов). Физически текст не хранится в поле. Он хранится в другом месте базы данных, а в поле хранится указатель на него, но для пользователя такое разделение заметно не всегда.

Дата/время – тип данных для хранения календарных дат и текущего времени.

Денежный - тип данных для хранения денежных сумм. Теоретически, для их записи можно было бы пользоваться и полями числового типа, но для денежных сумм есть некоторые особенности (например, связанные с правилами округления),

которые делают более удобным использование специального типа данных, а не настройку числового типа.

Счетчик – специальный тип данных для уникальных (не повторяющихся в поле) натуральных чисел с автоматическим наращиванием. Естественное использование – для порядковой нумерации записей.

Логический - тип для хранения логических данных (могут принимать только два значения, например, «Да» или «Нет»).

Гиперссылка – специальное поле для хранения адресов URL Web-объектов Интернета. При щелчке на ссылке автоматически происходит запуск браузера и воспроизведение объекта в его окне.

Мастер подстановок – это не специальный тип данных. Это объект, настройкой которого можно автоматизировать ввод данных в поле так, чтобы не вводить их вручную, а выбирать их из раскрывающегося списка.

## **6. Безопасность баз данных**

Базы данных – это тоже файлы, но работа с ними отличается от работы с файлами других типов, создаваемых прочими приложениями. Выше мы видели, что всю работу по обслуживанию файловой структуры берет на себя операционная система. Для базы данных предъявляются особые требования с точки зрения безопасности, поэтому в них реализован другой подход к сохранению данных.

Базы данных – это особые структуры. Информация, которая в них содержится, очень часто имеет общественную ценность. Нередко с одной и той же базой работают тысячи людей по всей стране. От информации, которая содержится в некоторых базах, может зависеть благополучие множества людей. Поэтому целостность содержимого базы не может и не должна зависеть ни от конкретных действий некоего пользователя, забывшего сохранить файлы перед выключением компьютера, ни от перебоев в электросети.

Проблема безопасности баз данных решается тем, что в СУБД для сохранения информации используется двойной подход. В части операций, как обычно, участвует операционная система компьютера, но некоторые операции сохранения происходят в обход операционной системы.

## **7. Режимы работы с базами данных**

Обычно с базами данных работаю две категории пользователей. Первая категория – проектировщики. Их задача состоит в разработке структуры таблиц базы данных и согласование ее с заказчиком. Кроме таблиц проектировщики разрабатывают и другие объекты базы данных, предназначенные, с одной стороны, для автоматизации работы с базой, а с другой стороны – для ограничения функциональных возможностей работы с базой (если это необходимо из соображений безопасности). Проектировщики не наполняют базу конкретными данными, (заказчик может считать их конфиденциальными и не предоставлять посторонним лицам). Исключение составляет экспериментальное наполнение модельными данными на этапе отладки объектов базы.

Вторая категория исполнителей, работающих с базами данных, – пользователи. Они получают исходную базу данных от проектировщиков и занимаются ее наполнением и обслуживанием. В общем случае пользователи не имеют средств доступа к управлению структурой базы – только к данным, да и то не ко всем, а к тем, работа с которыми предусмотрена на конкретном рабочем месте.

Соответственно СУБД имеет два режима работы: *проектировочный и пользовательский*. Первый режим предназначен для создания или изменения структуры базы и создание ее объектов. Во втором режиме происходит использование ранее подготовленных объектов для наполнения базы или получения данных из нее.

## **8. Проектирование базы данных**

Методически правильно начинать работу с карандашом и листом бумаги в руках, не используя компьютер. На данном этапе он просто не нужен. Неоптимальные решения и прямые ошибки, заложенные на этапе проектирования, впоследствии очень трудно устраняются, поэтому этот этап является основополагающим.

## **9. Объекты базы данных**

### *Таблицы*

Таблицы – это основные объекты любой базы данных. Во-первых, в таблицах хранятся все данные, имеющиеся в базе, а во-вторых, таблицы хранят и структуру базы (поля, их типы и свойства).

### *Запросы*

Эти объекты служат для извлечения данных из таблиц и предоставления их пользователю в удобном виде. С помощью запросов выполняют такие операции как отбор данных, их сортировку и фильтрацию. С помощью запросов можно выполнять преобразования данных по заданному алгоритму, создавать новые таблицы, выполнять автоматическое наполнения таблиц данными, импортированными из других источников, выполнять простейшие вычисления в таблицах и многое другое.

### *Формы*

Если запросы – это специальные средства для отбора и анализа данных, то формы – это средства для ввода данных. Смысл их тот же – предоставить пользователю средства для заполнения только тех полей, которые ему заполнять положено. Одновременно с этим в форме можно разместить специальные элементы управления (счетчики, раскрывающиеся списки, переключатели, флажки и прочее) для автоматизации ввода. Преимущества форм раскрываются особенно наглядно, когда происходит ввод данных с заполненных бланков. В этом случае форму делают графическими средствами так, чтобы она повторяла оформление бланка – это заметно упрощает работу наборщика, снижает его утомление и предотвращает появление печатных ошибок.

### *Отчеты*

По своим свойствам и структуре отчеты во многом похожи на формы, но предназначены только для вывода данных, причем для вывода не на экран, а на принтер. В связи с этим отчеты отличаются тем, что в них приняты специальные меры для группирования выводимых данных и для вывода специальных элементов оформления, характерных для печатных документов.

### *Страницы*

Это специальные объекты баз данных, реализованных в последней версии СУБД Microsoft Access (Access 2000). Правда, более корректно их называть *страницами доступа к данным*. Физически это особый объект, выполненный в коде HTML, размещаемый на Web-странице и передаваемый клиенту вместе с ней. Сам по себе этот объект не является базой данных, но содержит компоненты, через которые осуществляется связь переданной Web-страницы с базой данных, остающейся на сервере. Пользуясь этими компонентами, посетитель Web-узла может просматривать записи базы в полях страницы доступа. Таким образом, страницы доступа к данным осуществляют интерфейс между клиентом, сервером и базой данных, размещенной на сервере. Эта база данных не обязательно должна быть базой данных Microsoft Access. Страницы доступа, созданные средствами Microsoft Access, позволяют работать также с базами данных Microsoft SQL Server.

### *Макросы и модули*

Эти категории объектов предназначены как для автоматизации повторяющихся операций при работе с СУБД, так и для создания новых функций путем программирования. В СУБД Microsoft Access *макросы* состоят из последовательности внутренних команд СУБД и являются одним из средств автоматизации работы с базой. *Модули* создаются средствами внешнего языка программирования, в данном случае языка Visual Basic for Applications. Это одно из средств, с помощью которых разработчик базы может заложить в нее нестандартные функциональные возможности, удовлетворить специфическое требование заказчика, повысить быстродействие системы управления, а также уровень ее защищенности.

## **10. Разработка технического задания**

Техническое задание на проектирование базы данных должен предоставить заказчик. Однако для этого он должен владеть соответствующей терминологией и знать, хотя бы в общих чертах, технические возможности основных СУБД. К сожалению, на практике такое положение встречается не всегда. Поэтому обычно используют следующие подходы:

Демонстрируют заказчику работу аналогичной базы данных, после чего согласовывают спецификацию отличий;

Если аналога нет, выясняют круг задач и потребностей заказчика, после чего помогают ему подготовить техническое задание.

При подготовке технического задания составляют:

Список исходных данных, с которыми работает заказчик;

Список выходных данных, которые необходимы заказчику для управления структурой своего предприятия;

Список выходных данных, которые не являются необходимыми для заказчика, но которые он должен предоставить в другие организации (в вышестоящие структуры, в органы статистического учета, прочие административные и контролирующие организации).

При этом очень важно не ограничиваться взаимодействием с головным подразделением заказчика, а провести обсуждение со всеми службами и подразделениями, которые могут оказаться поставщиками данных в базу или их потребителями.

## 11. Разработка структуры базы данных

Выяснив основную часть данных, которые заказчик потребляет или поставляет, можно приступать к созданию структуры базы, то есть структуры ее основных таблиц.

Работа начинается с составления генерального списка полей – он может насчитывать десятки и даже сотни позиций.

В соответствии с типом данных, размещаемых в каждом поле, определяют наиболее подходящий тип для каждого поля.

Далее распределяют поля генерального списка по базовым таблицам. На первом этапе распределение производят по функциональному признаку. Цель – обеспечить, чтобы ввод данных в одну таблицу производился, по возможности, в рамках одного подразделения, а еще лучше – на одном рабочем месте.

В каждой из таблиц намечают *ключевое поле*. В качестве такого выбирают поле, данные в котором повторяться не могут. Например, для таблицы данных о студентах таким поле может служить индивидуальный шифр студента. Для таблицы, в которой содержатся расписание занятий, такого поля можно и не найти, но его можно создать искусственным комбинированием полей «Время занятия» и «Номер аудитории». Эта комбинация не повторима, так как в одной аудитории в одно и то же время не принято проводить два различных занятия. Если в таблице вообще нет ни каких полей, которые можно было бы использовать, как ключевые, всегда можно ввести дополнительное поле типа Счетчик – оно не может содержать повторяющихся данных по определению.

С помощью карандаша и бумаги расчерчивают связи между таблицами. Такой чертеж называется *схемой данных*. Существует несколько типов возможных связей между таблицами. Наиболее распространенными являются связи «один ко многим» и «один к одному». Связь между таблицами организуется на основе общего поля, причем в одной из таблиц оно обязательно должно быть ключевым, то есть на стороне «один» должно выступать ключевое поле, содержащее уникальные, неповторяющиеся значения. Значения на стороне «многие» могут повторяться.

Разработкой схемы данных заканчивается «бумажный» этап работы над техническим предложением. Эту схему можно согласовать с заказчиком, после чего приступить к непосредственному созданию базы данных.

Следует помнить, что по ходу разработки проекта заказчику непременно будут приходить в голову новые идеи. На всех этапах проектирования он стремится охватить единой системой все новые и новые подразделения и службы предприятия. Возможность гибкого использования его пожеланий во многом определяется квалификацией разработчика базы данных. Если схема данных составлена правильно, подключать к базе новые таблицы нетрудно. Если структура базы нерациональна, разработчик может испытать серьезные трудности и войти в противоречие с заказчиком. Противоречия исполнителя с заказчиком всегда свидетельствуют о недостаточной квалификации исполнителя. Именно поэтому этап предварительного проектирования базы данных следует считать основным. От его успеха зависит, насколько база данных станет удобной, и будут ли с ней работать пользователи. Если отмечается, что пользователи базы «саботируют» ее эксплуатацию и предпочитают работать традиционными методами, это говорит не о низкой квалификации пользователей, а о недостаточной квалификации разработчика базы.

На этом этапе завершается предварительное проектирование базы данных, и на следующем этапе начинается ее непосредственная разработка. С этого момента следует начать работу с СУБД.

## Заключение

Целью работы было исследование работы и структуры базы данных. Был поставлен ряд задач, которые необходимо было выполнить, для достижения намеченной цели. Если рассмотреть каждый пункт, то можно сделать вывод, что цель реферата достигнута: дан развернутый ответ на вопрос, что такое базы данных и системы управления базами данными, рассмотрена история возникновения и развития технологии базы данных, выявлена основная структура простейших базы данных, рассмотрены типы данных, безопасность баз данных, выявлены соответствующие выводы, посредством разработки технического задания и разработки структуры базы данных.

По окончании выполнения работы, было решено проанализировать перспективы развития базы данных.

И одним из перспективных направлений развития баз данных является направление, связанное с объединением технологии экспертных систем и баз данных и развитие так называемых дедуктивных баз данных. Эти базы основаны на выявлении новых знаний из баз данных не путем запросов или аналитической обработки, а путем использования правил вывода и построения цепочек применения этих правил для вывода ответов на запросы. Для этих баз данных существуют языки запросов, отличные от классического SQL. В экспертных системах также знания экспертов хранятся в форме правил, чаще всего используются так называемые продукционные правила типа «если *описание ситуации*, то *описание действия*». Хранение подобных правил и организация вывода на основании имеющихся фактов под силу современным СУБД.

И, наконец, последним, но может быть самым значительным направлением развития баз данных является перспектив взаимодействия Web-технологии и баз данных. Простота и доступность Web-технологии, возможность свободной публикации информации в Интернете, так чтобы она была доступна любому количеству пользователей, несомненно, сразу завоевали авторитет у большого числа пользователей.

## Библиографический список

1. Агальцов, В.П. Базы данных. В 2-х т. Т.2. Распределенные и удаленные базы данных: Учебник / В.П. Агальцов. - М.: ИД ФОРУМ, НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 272 с.
2. Агальцов, В.П. Базы данных. В 2-х т. Т.1. Локальные базы данных: Учебник / В.П. Агальцов. - М.: ИД ФОРУМ, НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 352 с.
3. Голицына, О.Л. Базы данных / О.Л. Голицына, Н.В. Максимов, И.И. Попов. - М.: Форум, 2004. - 352 с.
4. Голицына, О.Л. Базы данных: Учебное пособие / О.Л. Голицына, Н.В. Максимов, И.И. Попов. - М.: Форум, 2012. - 400 с.
5. Кириллов, В.В. Введение в реляционные базы данных / В.В. Кириллов, Г.Ю. Громов. - СПб.: БХВ-Петербург, 2000. - 464 с. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.library.khsu.ru> (дата обращения: 16.01.2018).
6. Кошелев, В.Е. Базы данных в ACCESS 2007: Эффективное использование / В.Е. Кошелев. - М.: Бином-Пресс, 2009. - 592 с.
7. Пирогов, В.Ю. Информационные системы и базы данных: организация и проектирование: Учебное пособие / В.Ю. Пирогов. - СПб.: БХВ-Петербург, 2009. - 528 с. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.library.khsu.ru> (дата обращения: 16.01.2018).
8. Советов, Б.Я. Базы данных: теория и практика: Учебник для бакалавров / Б.Я. Советов, В.В. Цехановский, В.Д. Чертовской. - М.: Юрайт, 2013. - 462 с. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.library.khsu.ru> (дата обращения: 16.01.2018).
9. . Информатика. Базовый курс / Симонович С.В. и др. - СПб: Издательство «Питер», 2000. – 640с.
10. Кандзюба, С.П. Базы данных и приложения: Лекции и упражнения / С.П. Кандзюба, Н.Н. Громов. – Киев: “Diasoft”, 2001. – 592 с. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.library.khsu.ru> (дата обращения: 16.01.2018).