

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«КАЛИНИНГРАДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Г. В. Ломакина

БАЗЫ ДАННЫХ

Учебно-методическое пособие по выполнению лабораторных работ
для студентов направлений подготовки
09.03.01 Информатика и вычислительная техника
09.03.03 Прикладная информатика

Калининград
Издательство ФГБОУ ВО «КГТУ»
2023

УДК 004.9(075)

Рецензент

кандидат педагогических наук, доцент кафедры прикладной информатики
ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»

Е. Ю. Заболотнова

Ломакина, Г. В.

Базы данных: учебно-методическое пособие по выполнению лабораторных работ для студентов направлений подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, 09.03.03 Прикладная информатика / Г. В. Ломакина. – Калининград: Изд-во ФГБОУ ВО «КГТУ», 2023. – 29 с.

В учебно-методическом пособии приведены теоретические сведения, задания и методические указания по выполнению каждой из лабораторных работ. Табл. 1, список лит. – 8 наименований

Учебно-методическое пособие рассмотрено и одобрено в качестве локального электронного методического материала кафедрой прикладной информатики института цифровых технологий ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет» 16 марта 2023 г., протокол № 4

Учебно-методическое пособие рассмотрено и одобрено в качестве локального электронного методического материала кафедрой цифровых систем и автоматизации института цифровых технологий ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет» 28 сентября 2022 г., протокол № 2

Учебно-методическое пособие рекомендовано к использованию в качестве локального электронного методического материала методической комиссией ИЦТ 24 марта 2023 г., протокол № 3

УДК 004.9(075)

© Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет», 2023 г.

© Ломакина Г. В., 2023 г.

ОГЛАВЛЕНИЕ

| | |
|--|----|
| 1. ВВЕДЕНИЕ..... | 4 |
| 2. Лабораторная работа № 1. СОЗДАНИЕ БАЗЫ ДАННЫХ..... | 5 |
| 3. Лабораторная работа № 2. ДОБАВЛЕНИЕ, ИЗМЕНЕНИЕ И ПРОВЕРКА КОРРЕКТНОСТИ ДАННЫХ..... | 8 |
| 4. Лабораторная работа № 3. ПРОСТЫЕ ЗАПРОСЫ К БАЗАМ ДАННЫХ | 10 |
| 5. Лабораторная работа № 4. ЗАПРОСЫ К БАЗАМ ДАННЫХ..... | 13 |
| 6. Лабораторная работа № 5. СОЗДАНИЕ ПРОСТЫХ ФОРМ..... | 15 |
| 7. Лабораторная работа № 6. СОЗДАНИЕ МНОГОТАБЛИЧНЫХ ФОРМ. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ УПРАВЛЕНИЯ..... | 17 |
| 8. Лабораторная работа № 7. ОТЧЁТЫ..... | 19 |
| 9. Лабораторная работа № 8. ACCESS SQL | 21 |
| 10. ЗАКЛЮЧЕНИЕ | 27 |
| 11. СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ | 28 |

1. ВВЕДЕНИЕ

Курс лабораторных работ предусматривает изучение средств и методов создания и использования реляционной базы данных с помощью СУБД. В ходе выполнения лабораторных работ студенты получают практические навыки использования инструментальных средств, встроенных в СУБД, и языка SQL. Полученные знания могут быть использованы для реализации базы данных, а также для создания приложений, в которых требуется доступ к информации, хранящейся в базе данных.

Цель лабораторного практикума по дисциплине: освоения возможностей СУБД по разработке, созданию и использованию реляционных баз данных в информационных системах.

В результате выполнения лабораторных работ студенты получают целостное представление о построении интегрированных баз данных информационных систем средствами систем управления базами данных, возможностях их применения, и будут:

знать: теоретические основы и инженерные методики проектирования баз данных и создания приложений на их основе;

уметь: проектировать базы данных информационных систем различного назначения;

владеть: навыками разработки приложений на основе систем управления базами данных.

2. Лабораторная работа № 1. СОЗДАНИЕ БАЗЫ ДАННЫХ

2.1. Общие сведения

Цель: Изучение визуальных средств работы в СУБД, освоение навыков работы со справочной системой, способов и средств создания таблиц базы данных, ключевых полей, связей между таблицами.

Материалы, оборудование, программное обеспечение:

1. Персональный компьютер (компьютерные классы ГУК).
2. Программное обеспечение MS Office.

Условия допуска к выполнению:

умение работать на ПК и знание техники безопасности.

Критерии положительной оценки:

предоставление результатов работы в виде файла и прохождение защиты.

Планируемое время выполнения:

аудиторное время выполнения (под руководством преподавателя): 4 ч.

Время самостоятельной подготовки: 1 ч.

2.2. Теоретическое введение

Для приобретения навыков создания реляционной базы данных и её использования может быть рекомендована СУБД Access как наиболее простое средство обучения работе с базами данных. Одно из достоинств СУБД Access, делающее её удобной для целей обучения, это наличие интуитивно понятных средств визуального проектирования и создания основных объектов базы данных.

СУБД Access полностью удовлетворяет требованиям реляционных СУБД. Она предоставляет средства разработки, создания и использования базы данных. Эта СУБД широко применяется для создания персональных БД, а также может выступать и в роли надстройки к более мощным системам, таким как серверы баз данных: Microsoft SQL Server, Oracle, MySQL и другие.

В БД Access можно создавать объекты разного типа. Вся БД хранится в одном файле (некоторые СУБД используют множество файлов для хранения объектов), который имеет расширение accdb. СУБД Access работает со следующими объектами:

Таблица – объект, использующийся для хранения данных. Каждая таблица содержит сведения о сущностях предметной области в виде набора значимых для сущности атрибутов. Атрибуты (поля или столбцы) таблицы служат для хранения различных характеристик сущности, а каждая запись (строка) содержит сведения о конкретном экземпляре сущности. Для каждой таблицы можно определить первичный ключ – одно или несколько полей, однозначно идентифицирующих каждую запись.

Запрос – объект, позволяющий пользователю получить нужные данные из одной или нескольких таблиц. Для создания запроса можно использовать бланк QBE (Query By Example – запрос по образцу) или написать инструкцию на языке SQL.

Форма – объект, предназначенный для ввода данных, отображения их на экране или управления работой приложения. Формы часто используются для более наглядного представления данных таблиц.

Отчет – объект, предназначенный для форматирования, вычисления и вывода на печать.

Страница доступа к данным – объект, содержащий код HTML, обеспечивающий доступ к данным посредством Internet Explorer'a.

Макрос – объект, представляющий структурированное описание одного или нескольких действий, которые автоматически выполняются в ответ на определенное событие.

Модуль – объект, содержащий программы на языке Visual Basic, который может оперировать любыми другими объектами.

Самое удобное средство для создания таблиц базы данных в СУБД Access это конструктор таблиц.

Прежде чем создавать объекты базы данных, необходимо создать саму базу. т. е. файл, который имеет расширение accdb. Такой файл необходимо создать при первом запуске СУБД Access (новая база данных).

После создания файла БД открывается основное окно СУБД Access, панель инструментов которой позволяет создавать все объекты базы данных. Для этого используется вкладка Создание, инструменты которой позволяют создавать объекты любого класса.

Основными объектами Access являются таблицы. Именно они позволяют определять структуру данных и хранить данные. Остальные объекты БД создаются на основе данных таблицы. Таблицы можно создать несколькими способами:

- на основе шаблонов, которые можно скопировать из Интернета;
- простым вводом данных в автоматически открывающуюся таблицу;
- Конструктором таблиц.

Использование Конструктора таблиц – это наиболее удобный способ создания таблиц, так как он позволяет сформировать структуру таблиц, полностью отвечающую созданной модели реляционной базы данных

Связи между таблицами определяют схему базы данных. Схема БД Access показывает состав таблиц и связи между ними. Для создания схемы БД необходимо выбрать режим Схема базы данных (на вкладке Работа с базами данных).

2.3. Контрольные вопросы для самопроверки

1. Перечислите основные объекты СУБД Access;
2. Назовите основные элементы интерфейса СУБД Access;
3. Перечислите способы создания таблиц в СУБД Access;
4. Типы данных для базы данных Access;
5. Как выполнить описание поля таблицы в Access?
6. Как задать первичный ключ таблицы?
7. Как создать (изменить) связь между таблицами?

8. Как происходит сохранение записей, введённых в режиме «Таблицы»?

2.4. Задание к лабораторной работе

1. Разработать структуру базы данных, содержащей несколько (не менее трех) логически связанных таблиц, например:

ПОСТАВЩИКИ (Код поставщика, Имя, Дата договора, Город), первичный ключ – Код поставщика;

ТОВАРЫ (Код товара, Наименование, Вид, Единица измер, Цена), первичный ключ – Код товара;

ПОСТАВКИ (Код поставщика, Код товара, Дата поставки, Количество), первичный ключ – (Код пост, Код товара).

2. Создать таблицы базы данных: задать поля, их типы, свойства. Задать ключевые поля.

3. Установить связи между таблицами.

4. Ввести данные в таблицы (по пять записей в каждую таблицу).

2.5. Методические указания и порядок выполнения работы

Необходимо ознакомиться с разделами справочной системы:

Общие сведения о таблицах.

Создание таблиц.

Создание таблицы и добавление полей.

Типы данных для базы данных Access.

Создание поля для текста или поля МЕМО.

Создание полей для чисел и денежных знаков.

Создание логических полей.

Создание полей для дат и времени.

Создание поля, автоматически генерирующего числа.

Схема данных.

Создание связей между таблицами.

Изменение существующих связей.

Удаление связи.

Для создания таблиц базы данных в СУБД Access использовать режим «Конструктор», для создания связей между таблицами – команду «Схема данных».

2.6. Требования к отчету и защите

Результатом выполнения лабораторной работы является файл базы данных, сформированный в СУБД и содержащий результаты выполнения всех заданий. В ЭИОС результаты работы не выкладываются.

3. Лабораторная работа № 2. ДОБАВЛЕНИЕ, ИЗМЕНЕНИЕ И ПРОВЕРКА КОРРЕКТНОСТИ ДАННЫХ

3.1. Общие сведения

Цель: Приобретение навыков по работе с данными, хранящимися в реляционной базе данных с использованием визуальных средств: добавление, изменение, проверка корректности данных.

Материалы, оборудование, программное обеспечение:

1. Персональный компьютер (компьютерные классы ГУК).
2. Программное обеспечение MS Office.

Условия допуска к выполнению:

умение работать на ПК и знание техники безопасности.

Критерии положительной оценки:

предоставление результатов работы в виде файла и прохождение защиты.

Планируемое время выполнения:

аудиторное время выполнения (под руководством преподавателя): 4 ч.

Время самостоятельной подготовки: 1 ч.

3.2. Теоретическое введение

Microsoft Access может осуществлять проверку данных, вводимых в поле или запись таблицы.

Значение, вводимое в поле, должно соответствовать типу данных, предусмотренному для него. Например, в поле с типом данных «Дата/время» можно ввести только дату и время, в поле с типом данных «Денежный» – только денежные данные и т. д.

Чтобы проверить значение, вводимое в поле или запись, необходимо задать условие на значение. Кроме того, можно указать текст сообщения, которое должно появиться на экране, если введенные данные не соответствуют данному условию. В Microsoft Access существует два типа условий на значение:

- условия на значение поля;
- условия на значения записи.

Проверка вводимых данных на соответствие этим условиям будет выполняться независимо от способа ввода данных, будь то прямое редактирование записей в режиме Таблицы, или импорт (копирование) из другой таблицы, или редактирование записи в форме (на странице доступа к данным). Это позволяет надежно защищать данные от ошибок ввода.

Условие на значение поля позволяет обеспечить ввод корректных данных в поле записи. Проверка введенного значения осуществляется при переходе к другому полю или другой записи. Если введенное значение не соответствует заданному условию, на экран выводится сообщение, указанное пользователем, или стандартное сообщение, если пользователь не определил свое.

С помощью правила проверки записей можно указать условие, которому должны соответствовать все допустимые записи. С помощью него вы можете сравнивать значения в разных полях. Например, для записи с двумя полями дат

можно потребовать, чтобы значения одного поля всегда предшествовали значениям другого поля (то есть чтобы дата начала предшествовала дате окончания).

Для проверки значений в текстовых полях можно задавать Маски ввода. Маски ввода можно использовать для проверки данных, если требуется, чтобы пользователи вводили значения в определенном формате. Например, с помощью маски ввода можно разрешить вводить даты только в европейском формате (например, 2007.04.14).

Корректность вводимых данных также повышается при использовании полей подстановки.

Связи, установленные между таблицами, обеспечивают непротиворечивость данных в таблицах.

Наличие первичного ключа не позволяет ввести дублирующее значение в соответствующие поля.

3.3. Контрольные вопросы для самопроверки

1. Какие преимущества при вводе данных даёт поле подстановки?
2. Что означает целостность данных?
3. Как предотвратить ввод повторяющихся значений в поле?
4. Как задать составной ключ?
5. Как изменить тип данных поля?
6. Как задаётся проверка корректности ввода на уровне поля?
7. Как задаётся проверка корректности ввода на уровне записи?
8. Как выполнить корректировку схемы данных?

3.4. Задание к лабораторной работе

1. Удалить связи между таблицами, созданные в предыдущей работе.
2. Для таблицы Поставки предусмотреть поля подстановки. Значения в поле Код поставщика должны выбираться из значений соответствующего поля в таблице Поставщики. Значения в поле Код товара должны выбираться из значений соответствующего поля в таблице Товары.
3. Проанализируйте изменения, которые произошли в схеме данных.
4. Предусмотрите контроль вводимых данных: не допустимы отрицательные значения для числовых данных. Для поля типа даты предусмотрите ограничение (введённая дата должна быть больше заданной).
5. Выполнить наполнение созданной базы данных (10–15 записей для каждой таблицы).
6. Выполнить сортировку записей таблицы Поставщики по полю Имя (по алфавиту).

3.5. Методические указания и порядок выполнения работы

Для выполнения заданий необходимо открыть файл базы данных, созданный при выполнении первой работы.

Необходимо ознакомиться с разделами справочной системы:

Создание в таблице поля со списком подстановок.

Добавление полей и выбор типов данных.
Добавление поля (столбца) в таблицу.
Задание значений свойств и значений по умолчанию.
Изменение типа данных поля.
Свойства полей, определяющие обработку, сохранение.
Проверка условий, ограничение данных.
Перемещение поля в таблице.
Добавление и изменение первичного ключа таблицы.
Предотвращение ввода в поле повторяющихся значений.
Определение связей между таблицами.
Изменение существующих связей.
Удаление связи.
Режимы каскадного обновления, каскадного удаления.

3.6. Требования к отчету и защите

Результатом выполнения лабораторной работы является файл базы данных, сформированный в СУБД и содержащий результаты выполнения всех заданий. В ЭИОС результаты работы не выкладываются.

4. Лабораторная работа № 3. ПРОСТЫЕ ЗАПРОСЫ К БАЗАМ ДАННЫХ

4.1. Общие сведения

Цель: Изучение основных способов и средств создания запросов к одной или нескольким таблицам базы данных, отбора данных с помощью условий отбора и выражений.

Материалы, оборудование, программное обеспечение:

1. Персональный компьютер (компьютерные классы ГУК).
2. Программное обеспечение MS Office.

Условия допуска к выполнению:

умение работать на ПК и знание техники безопасности.

Критерии положительной оценки:

предоставление результатов работы в виде файла и прохождение защиты.

Планируемое время выполнения:

аудиторное время выполнения (под руководством преподавателя): 4 ч.

Время самостоятельной подготовки: 6 ч.

4.2. Теоретическое введение

Запросы предназначены для работы с данными. С их помощью можно выбрать необходимые данные, создать новую таблицу по результатам запроса или скопировать данные из одной таблицы в другую. Запросы позволяют удалить сразу несколько строк таблицы, удовлетворяющих определённому условию, или изменить значение данных в нескольких строках таблицы

Запрос к базе данных (БД) – это команда или набор команд, отправленных пользователем или другой программой в базу данных для выполнения определенного действия, такого как выбор, изменение или удаление данных. Запрос может быть простым, например, выбор всех записей из таблицы, или сложным, включающим в себя различные условия, объединения таблиц и т. д. Самые распространенные запросы к базам данных – это запросы на выборку, которые позволяют найти данные из базы данных, удовлетворяющие заданному условию.

Запросы могут быть подготовлены с помощью специального инструмента – структурированного языка запросов SQL. Для этого необходимо освоить инструкции (команды) языка.

В составе современных СУБД предусмотрены визуальные средства создания запросов (мастера, конструкторы), которые помогают начинающим пользователям сформулировать запрос.

Мастер запросов инициирует диалоговый процесс создания запроса на выборку. При его использовании нельзя задать условия отбора записей. Чтобы создать запрос любого типа и сложности используют Конструктор запросов.

При формировании условия отбора можно использовать арифметические и логические операции, операции отношения и специальные функции, предусмотренные в СУБД.

Для определения условия отбора можно использовать специальные операторы Between, In, Like. Оператор Between используется, если надо определить диапазон правильных значений для столбца таблицы. Для проверки, содержится ли значение в заданном списке, можно использовать логический оператор Or. Однако удобнее использовать оператор In. Он позволяет определить список правильных значений для столбца таблицы. Если набор значений невелик (не более 7–9 значений), то можно задать условие In («к.т.н»; «д.т.н.»; «преподаватель»).

Для столбцов, в которых хранятся текстовые данные и данные типа дата, можно задать шаблон, которому они должны удовлетворять. Для задания шаблона используется оператор Like. При задании шаблона можно использовать следующие служебные символы:

- * – заменяет любое количество любых символов;
- ? – заменяет одну любую цифру;
- _ – заменяет один любой символ (в том числе и цифру).

Результаты поиска данных можно отсортировать по значению одного или нескольких полей, вычислить итоговые значения на данных отобранных строк.

4.3. Контрольные вопросы для самопроверки

1. Предложите самый простой способ создания запроса на выборку по заданным полям.
2. Как задать простое условие в запросе?
3. Как предусмотреть сложное условие в запросе?
4. Для чего используется Построитель выражений?
5. Для чего используется оператор Like?

6. Как просмотреть SQL-скрипт, сформированный СУБД по результатам работы мастера или конструктора запросов?

7. Перечислите типы запросов к базе данных.

4.4. Задание к лабораторной работе

1. Создать простой запрос на выборку из определенных полей.

Например, подготовить список всех поставщиков (Имя, Город).

2. В режиме конструктора создать запрос на выборку из одной таблицы по простому условию.

Например, привести список товаров, цена которых превышает заданное значение.

3. В режиме конструктора создать запрос на выборку из одной таблицы, по сложному условию.

Например, выбрать все товары заданного вида с заданными единицами измерения.

4. Создать запрос на выборку из нескольких таблиц, например:

А) определить имена всех поставщиков из заданного города, выполнивших поставки;

Б) определить наименования поставленных товаров заданного вида;

В) определить наименования товаров и их количество, поставляемые заданным поставщиком;

Г) определить города, из которых поставляется заданный товар;

Д) определить общую стоимость товаров, поставляемых заданным поставщиком;

Е) определить количество поставщиков, поставляющих заданный товар.

4.5. Методические указания и порядок выполнения работы

Для выполнения заданий необходимо открыть файл базы данных, созданный при выполнении предыдущих работ.

Ознакомиться с разделами справочной системы:

Создание простого запроса на выборку.

Создание запроса на основе нескольких таблиц.

Запрос с параметром.

Использование условий отбора в запросах.

Использование выражений в запросах.

Для выполнения заданий использовать мастер запросов, конструктор запросов.

По каждому запросу, созданному с помощью мастера или конструктора, просмотреть SQL-скрипт, сформированный СУБД.

4.6. Требования к отчету и защите

Результатом выполнения лабораторной работы является файл базы данных, сформированный в СУБД и содержащий результаты выполнения всех заданий. В ЭИОС результаты работы не выкладываются.

5. Лабораторная работа № 4. ЗАПРОСЫ К БАЗАМ ДАННЫХ

5.1. Общие сведения

Цель: Изучение способов создания запросов разных типов: на выборку с обработкой повторяющихся в поле значений, с вычислениями, запросов на изменения базы данных и создание таблиц, перекрестных запросов.

Материалы, оборудование, программное обеспечение:

1. Персональный компьютер (компьютерные классы ГУК).
2. Программное обеспечение MS Office.

Условия допуска к выполнению:

умение работать на ПК и знание техники безопасности.

Критерии положительной оценки:

предоставление результатов работы в виде файла и прохождение защиты.

Планируемое время выполнения:

аудиторное время выполнения (под руководством преподавателя): 4 ч.

Время самостоятельной подготовки: 1 ч.

5.2. Теоретическое введение

СУБД Access позволяет создавать запросы различных типов:

- запрос на выборку данных;
- запрос на обновление данных;
- запрос на удаление данных;
- запрос на добавление данных;
- запрос на создание новой таблицы;
- перекрестный запрос.

Для подготовки запросов на выборку с обработкой повторяющихся в поле значений, поиск записей, не имеющих подчинённых в других таблицах, целесообразно использовать мастер запросов.

Результаты поиска данных можно отсортировать по значению одного или нескольких полей, вычислить итоговые значения на данных отобранных строк.

Запрос на обновление данных позволяет изменить данные для группы строк таблицы.

Запрос на добавление данных позволяет добавить строки данных из одной таблицы в другую.

Запрос на удаление данных позволяет удалить строки, удовлетворяющие определённому критерию.

Запрос на создание таблицы позволяет сформировать новую таблицу. Результатом перекрестного запроса является набор записей, представленных в специальном формате, напоминающем электронную таблицу.

Запросы на изменения базы данных могут быть созданы в Конструкторе.

Для построения перекрёстного запроса можно использовать Мастер или Конструктор запросов.

Запросы любого типа могут использовать параметры, значения которых

задаются при выполнении запроса. Введённое значение параметра может быть использовано для задания условия отбора или нового значения изменяемых данных. Это позволяет создать один объект типа запрос для выполнения нескольких вариантов его реализации.

Для того, чтобы создать однотипные запросы, которые отличаются только конкретными значениями условий обработки данных, можно использовать параметры и создавать запросы с параметрами. Для одного запроса допускается задание нескольких параметров. Параметр запроса задаётся текстом, заключённым в квадратные скобки. Для задания параметра для условия отбора, например, следует в соответствующем столбце строки Условие отбора в квадратных скобках задать любой текст. Этот текст не должен совпадать с именем объекта БД (таблицы, атрибута таблицы, запроса и др.). Перед выполнением запроса на экран выводится специальное диалоговое окно с приглашением ввести значение параметра. Если в запросе определено несколько параметров, то окна ввода значений параметров будут появляться последовательно. Таким образом, выполнение одного запроса будет иметь разные результаты при определении разных значений его параметров.

В Microsoft Access можно выполнять вычисления в запросах с помощью функций и операторов SQL. Например, вы можете использовать функцию SUM() для подсчета суммы значений в поле, функцию AVG() для вычисления среднего значения и другие функции. Также вы можете использовать операторы, такие как +, -, *, /, для выполнения арифметических операций в запросах. Однако, следует учитывать, что вычисления могут замедлить выполнение запроса, особенно если они выполняются на больших объемах данных. Поэтому, если возможно, лучше выполнять вычисления на стороне клиента после получения результатов запроса.

5.3. Контрольные вопросы для самопроверки

1. Перечислите типы запросов к базе данных, которые могут быть реализованы СУБД.
2. Как создать запрос на обновление?
3. Как создать запрос на добавление записей в таблицу?
4. Как создать запрос на удаление записей из таблицы?
5. Как создать перекрёстный запрос?
6. В чём особенность запроса с параметром?
7. Для чего используются параметры в запросе?
8. Как можно задать параметр в запросе?

5.4. Задание к лабораторной работе

Создать запросы с вычислениями, например:

Запрос 1: определить суммарное количество товаров, поставляемых каждым поставщиком.

Запрос 2: определить среднюю цену товаров каждого типа.

Создать запрос на поиск повторяющихся записей, например:

Запрос 3: определить города, в которых имеется несколько поставщиков.

Создать запрос на поиск записей без подчиненных, например:

Запрос 4: определить поставщиков, не поставляющих товары.

Создать перекрестный запрос, например:

Запрос 5: определить общую стоимость товаров, поставленных каждым поставщиком.

Создать запрос с параметрами, например:

Запрос 6: определить товары, вид которых задается как параметр.

Создать запросы на изменение, например:

Запрос 7: уменьшить цену товаров заданного вида на 10 %.

Запрос 8: добавить в таблицу ТОВАРЫ новый товар.

Запрос 9: удалить данные о товарах заданного вида.

5.5. Методические указания и порядок выполнения работы

Для выполнения заданий необходимо открыть файл базы данных, созданный при выполнении предыдущих работ.

Ознакомиться с разделами справочной системы:

Запрос на поиск повторяющихся значений в поле.

Запрос на поиск записей, не имеющих подчинённых.

Создание запросов на обновление.

Создание запросов на добавление.

Создание запросов на удаление.

Запрос на создание новой таблицы.

Создание перекрестных запросов.

Создание запросов с параметрами.

Вычисления в запросах.

Для выполнения заданий использовать мастер, конструктор запросов.

По каждому запросу, созданному с помощью мастера или конструктора, просмотреть SQL-скрипт, сформированный СУБД.

5.6. Требования к отчету и защите

Результатом выполнения лабораторной работы является файл базы данных, сформированный в СУБД и содержащий результаты выполнения всех заданий. В ЭИОС результаты работы не выкладываются.

6. Лабораторная работа № 5. СОЗДАНИЕ ПРОСТЫХ ФОРМ

6.1. Общие сведения

Цель: изучение основных способов и средств создания форм в Microsoft Access.

Материалы, оборудование, программное обеспечение:

1. Персональный компьютер (компьютерные классы ГУК).

2. Программное обеспечение MS Office.

Условия допуска к выполнению:

умение работать на ПК и знание техники безопасности.

Критерии положительной оценки:

предоставление результатов работы в виде файла и прохождение защиты.

Планируемое время выполнения:

аудиторное время выполнения (под руководством преподавателя): 4 ч.

Время самостоятельной подготовки: 1 ч.

6.2. Теоретическое введение

Формы в Microsoft Access используются для организации ввода и отображения данных, а также для выполнения других задач, таких как поиск, сортировка и фильтрация данных. Формы могут быть созданы на основе таблиц и запросов, и могут содержать различные элементы управления, такие как поля, кнопки, списки и другие элементы. Формы позволяют пользователю взаимодействовать с данными, представленными в удобном и понятном виде, и могут быть использованы как для работы с отдельными записями, так и для работы со списком записей. Формы могут быть простыми или сложными, в зависимости от требований пользователя и структуры данных.

С помощью форм можно вводить данные в таблицу, редактировать и удалять их. Формы в Access можно создать для просмотра данных. Формы могут быть созданы для нескольких связанных таблиц. Тогда возможным становится с помощью формы вводить данные сразу в несколько таблиц, соблюдая условия целостности данных. Источником данных, которые представляются на форме, может быть таблица или запрос на выборку. Для объектов других типов формы создать нельзя.

В СУБД Access можно создавать формы различного формата и несколькими способами:

- Мастер форм;
- Конструктор формы;
- Специальные виды форм (форма навигации, другие формы).

Для создания формы собственного дизайна используется Конструктор форм. Для этого надо обладать навыками программирования, так как в этом случае форма создаётся как экранная форма в любой другой среде программирования (например, Microsoft Visual Studio). Это требует от разработчика дополнительных знаний о проектировании и программировании экранных форм, использовании элементов ввода-вывода данных, элементов управления, таких как кнопки, списки и др. Поэтому целесообразно начальный вариант формы разрабатывать с помощью Мастера форм, а приводить её к желаемому виду в Конструкторе форм. Инструменты Конструктора форм включают все основные элементы управления, располагаемые на формах: кнопки, списки, меню, группа переключателей и др. Используя стандартные приёмы размещения элементов на форме, можно изменить положение полей ввода данных, изменить шрифты и цветовое решение, добавить фоновые картинки и многое другое. Любые формы, независимо от того, каким образом они были созданы, можно доработать инструментальными средствами Конструктора форм.

Для разработки интерфейса с БД в Access используются специальные виды форм: Кнопочная форма и Форма навигации.

6.3. Контрольные вопросы для самопроверки

1. Для чего предназначены формы?
2. Как создать новую форму в Microsoft Access?
3. Какие типы форм доступны в Microsoft Access и как их создать?
4. Как добавить элементы управления в форму Microsoft Access?
5. Как настроить внешний вид и стиль формы в Microsoft Access?
6. Как использовать мастер форм для быстрого создания формы?

6.4. Задание к лабораторной работе

1. С помощью Мастера форм создать формы (в столбец) для ввода записей в каждую таблицу базы данных.

2. Откорректировать форму для ввода данных в таблицу Поставки. Для ввода данных в поля Код товара, Код поставщика предусмотреть в форме поля со списком.

3. С помощью Конструктора изменить оформление каждой формы.

4. Для каждой таблицы создать формы, предназначенные для просмотра и корректировки записей.

6.5. Методические указания и порядок выполнения работы

Для выполнения заданий необходимо открыть файл базы данных, созданный при выполнении предыдущих работ.

Ознакомиться с разделами справочной системы:

Общие сведения о формах.

Создание и изменение формы.

Задание значений свойств формы.

Изменение внешнего вида формы.

Добавление, изменение и удаление элементов управления в окне формы.

Задание значений свойств элементов управления.

Для выполнения заданий использовать мастер, конструктор форм.

6.6. Требования к отчету и защите

Результатом выполнения лабораторной работы является файл базы данных, сформированный в СУБД и содержащий результаты выполнения всех заданий. В ЭИОС результаты работы не выкладываются.

7. Лабораторная работа № 6. СОЗДАНИЕ МНОГОТАБЛИЧНЫХ ФОРМ. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ УПРАВЛЕНИЯ

7.1. Общие сведения

Цель: изучение основных способов и средств работы с формами в Microsoft Access.

Материалы, оборудование, программное обеспечение:

1. Персональный компьютер (компьютерные классы ГУК).
2. Программное обеспечение MS Office.

Условия допуска к выполнению:

умение работать на ПК и знание техники безопасности.

Критерии положительной оценки:

предоставление результатов работы в виде файла и прохождение защиты.

Планируемое время выполнения:

аудиторное время выполнения (под руководством преподавателя): 4 ч.

Время самостоятельной подготовки: 1 ч.

7.2. Теоретическое введение

Многотабличные формы в Access нужны для организации взаимодействия с данными из нескольких таблиц одновременно. Это позволяет отображать и редактировать данные из разных таблиц в одном окне, что уменьшает количество ошибок, упрощает процесс работы с большими объемами данных.

Многотабличные формы создаются на основе подчинённых и связанных форм.

Подчиненная форма и связанная форма отличаются тем, как они отображаются на экране. Связанная форма отображается как отдельное окно, которое может быть перемещено и изменено в размерах. Подчиненная форма отображается внутри окна основной формы и не может быть изменена.

Подчиненной называют форму, вставленную в другую форму. Главная форма называется основной (связанной), а форма, вложенная в нее, – подчиненной.

Подчиненные формы особенно удобны для отображения данных из таблиц или запросов с отношением «один-ко-многим».

В основной форме отображаются данные на стороне отношения «один».

В подчиненной форме выводятся данные на стороне отношения «многие».

Основная и подчиненная формы взаимодействуют таким образом, что в подчиненной выводятся только те записи, которые связаны с текущей записью в основной.

7.3. Контрольные вопросы для самопроверки

1. Какие преимущества имеют многотабличные формы по сравнению с обычными формами в Access?
2. Каковы основные шаги для создания многотабличной формы в Access?
3. Как связать несколько таблиц в одной форме?
4. Какие свойства многотабличных форм можно настроить?
5. Как создавать сложные формы, используя группы, подчиненные формы и другие элементы?

7.4. Задание к лабораторной работе

1. Создать многотабличную форму, которая позволит просматривать поставки, выполненные поставщиками. Основная – по таблице Поставщики, подчинённая – по таблице Поставки.
2. Предусмотреть в основной форме кнопки навигации.
3. Создать многотабличную форму (с подчинённой) для ввода нового поставщика и выполненных им поставках.
4. Создать многотабличную форму (с подчинённой) для ввода сведений о новых поставках для существующего поставщика.

7.5. Методические указания и порядок выполнения работы

Для выполнения заданий необходимо открыть файл базы данных, созданный при выполнении предыдущих работ.

Ознакомиться с разделами справочной системы:

Создание форм на базе нескольких таблиц.

Сведения о подчиненных формах.

Создание или добавление подчиненной формы.

Создание формы, содержащей подчиненную форму, с помощью мастера форм.

Добавление одной или нескольких подчиненных форм в существующую форму с помощью мастера подчиненных форм.

Создание подчиненной формы путем перетаскивания одной формы в другую.

Изменение представления по умолчанию для подчиненной формы.

Добавление связанных данных в форму без создания подчиненной формы.

Вычисление итогов и применение выражений.

Оптимизация форм и разрешение вопросов.

Работа с элементами управления в формах и отчетах.

7.6. Требования к отчету и защите

Результатом выполнения лабораторной работы является файл базы данных, сформированный в СУБД и содержащий результаты выполнения всех заданий. В ЭИОС результаты работы не выкладываются.

8. Лабораторная работа № 7. ОТЧЕТЫ

8.1. Общие сведения

Цель работы: изучение основных способов и средств создания отчетов в Microsoft Access.

Материалы, оборудование, программное обеспечение:

1. Персональный компьютер (компьютерные классы ГУК).
2. Программное обеспечение MS Office.

Условия допуска к выполнению:

умение работать на ПК и знание техники безопасности.

Критерии положительной оценки:

предоставление результатов работы в виде файла и прохождение защиты.

Планируемое время выполнения:

Аудиторное время выполнения (под руководством преподавателя): 2 ч.

Время самостоятельной подготовки:

8.2. Теоретическое введение

Отчет – это объект базы данных, удобный для представления ее информации с одной из следующих целей:

- отображение или распространение сводки данных;
- архивирование моментальных снимков данных;
- предоставление сведений об отдельных записях;
- создание наклеек.

Отчёт формирует специальный объект, который можно экспортировать, например, в документ, который затем подлежит распечатке. Отчёты содержат данные из таблиц или запросов. В них могут содержаться дополнительные элементы: колонтитулы, как в документах Word, пояснительный текст, графики и рисунки. Данные отчёта могут быть отсортированы по одному или нескольким полям, их можно группировать и включать статистические данные, вычисленные на этих данных.

В СУБД Access существует несколько способов создания отчётов

- автоматическое создание отчётов;
- создание с помощью Мастера отчетов;
- создание с помощью Конструктора отчетов.

Самый простой способ создания отчётов – автоматическое создание. Однако в этом случае нет возможности сделать отчёт в нужной вам форме. В практической работе используются средства Мастера отчетов для их создания и Конструктора для последующей доработки, корректировки, оформления.

Мастер отчетов позволяет создать отчёт нужного формата, который разрабатывается на основе существующих в системе шаблонов: ступенчатый, блок, структура, использовать группировку и сортировку данных при формировании отчёта

Отчёты могут быть построены по данным таблиц или запросов на выборку.

8.3. Контрольные вопросы для самопроверки

1. Для чего используются отчёты в БД Access?
2. Определите способы создания отчётов.
3. Опишите процесс создания отчёта с использованием Мастера отчетов.
4. Как задать группировку в отчёте?
5. Как задать подведение итогов в группе?
6. Перечислите составные части отчёта, которые представлены в конструкторе.

7. Как задать свойства отчёта?

8.4. Задание к лабораторной работе

1. На основе предварительно подготовленного запроса с помощью Мастера отчётов создайте отчёт «Поставки товаров за ___ год». В отчёте по каждому товару должны быть представлены: наименование, количество, сумма (руб.). Предусмотрите группировку по поставщикам с подведением итогов по полю сумма (руб.).

2. Задайте вычисление общего итога по продажам за год.

3. Выполните оформление отчёта (заголовок, шрифт, взаимное расположение элементов, эргономичность).

4. С помощью мастера наклеек создайте наклейки на основе данных таблицы Товары.

8.5. Методические указания и порядок выполнения работы

Для выполнения заданий необходимо открыть файл базы данных, созданный при выполнении предыдущих работ.

Ознакомиться с разделами справочной системы:

Общие сведения об отчетах в Access.

Создание отчета в Access.

Добавление группировки, сортировки и итогов.

Выделение данных с помощью условного форматирования.

Настройка цвета и шрифтов.

Добавление логотипа или фонового рисунка.

Предварительный просмотр и печать отчета.

Задание значений свойств отчетов.

Составные части отчета.

Создание наклеек.

Сортировка и группировка записей в отчете.

Вычисление итоговых значений и применение выражений.

8.6. Требования к отчету и защите

Результатом выполнения лабораторной работы является файл базы данных, сформированный в СУБД и содержащий результаты выполнения всех заданий. В ЭИОС результаты работы не выкладываются.

9. Лабораторная работа № 8. ACCESS SQL

9.1. Общие сведения

Цель: изучение средств языка запросов Access SQL.

Материалы, оборудование, программное обеспечение:

1. Персональный компьютер (компьютерные классы ГУК).

2. Программное обеспечение MS Office.

Условия допуска к выполнению:

умение работать на ПК и знание техники безопасности.

Критерии положительной оценки:

предоставление результатов работы в виде файла и прохождение защиты.

Планируемое время выполнения:

аудиторное время выполнения (под руководством преподавателя): 4 ч.

Время самостоятельной подготовки: 4 ч.

9.2. Теоретическое введение

Доступ к данным осуществляется с помощью запросов к базе данных. Эти запросы формулируются на стандартном языке запросов. Для большинства СУБД таким языком является структурированный язык запросов – Structured Query Language (SQL).

Его появление и развитие связано с созданием теории реляционных баз данных. Первая версия языка была разработана в 1970 году фирмой IBM.

За прошедшие с момента появления этого языка годы SQL претерпел существенные изменения и стал более гибким. Вследствие конкуренции на рынке программных продуктов многие фирмы создавали различные модификации и диалекты языка. Эта ситуация негативно отражалась на совместимости программных продуктов, что и явилось объективной необходимостью стандартизации языков доступа к данным, применяемых в различных СУБД. В 1992 году американским национальным институтом стандартов (ANSI) был разработан стандарт языка, названный ANSI SQL-92.

Действующим в настоящее время стандартом языка SQL для большинства реляционных СУБД является принятая Американским национальным институтом стандартов (ANSI) версия SQL 3.

Однако производители СУБД продолжают модернизировать и улучшать возможности языка доступа к данным. Так, например, фирма Microsoft разработала свою версию языка доступа к данным, назвав его Transact-SQL. Этот язык, удовлетворяя требованиям стандарта ANSI SQL-92, предлагает ряд дополнительных возможностей для более эффективного доступа к данным. Transact-SQL и используется для доступа к данным в SQL Server 7.0.

Язык SQL имеет унифицированный набор инструкций. Он также имеет графическую версию – это Query-By Example (QBE). Используя специальный бланк запроса QBE, запросы формулируются посредством графического представления.

Язык SQL не является языком программирования в традиционном понимании. Он не содержит операторы, управляющие ходом выполнения программы. Он содержит только набор стандартных операторов доступа к данным, хранящимся в базе данных. На нем формулируются только запросы к базе данных. С помощью языка SQL можно сформулировать, что необходимо получить в базе данных. Кроме оператора выбора SELECT, язык SQL содержит операторы определения и администрирования данных, операторы манипулирования данными и другие средства.

Наиболее важные операторы, которые входят в стандарт ANSI SQL, при-

ведены в таблице 1.

9.3. Контрольные вопросы для самопроверки

1. Перечислите основные операторы языка определения данных (DDL).
2. Перечислите основные операторы языка обработки данных (DML).
3. Перечислите основные операторы администрирования данных.
4. Опишите синтаксис оператора SELECT.
5. Для каких целей используется предложение FROM?
6. Для каких целей используется предложение WHERE?
7. Как создать подчинённый запрос средствами SQL?
8. Как создать перекрёстный запрос средствами SQL?
9. Как создать запрос с параметром средствами SQL?

Таблица 1. Операторы языка SQL

| Оператор выбора SELECT | |
|---|--|
| SELECT | Оператор, формирующий в соответствии с SQL-запросом результирующее отношение |
| Операторы определения данных | |
| CREATE TABLE | Создает новую |
| DROP TABLE | Удаляет таблицу из базы данных |
| ALTER TABLE | Изменяет структуру существующей таблицы |
| CREATE VIEW | Создает виртуальную таблицу, соответствующую SQL-запросу |
| DROP VIEW | Удаляет ранее созданное представление |
| ALTER VIEW | Изменяет ранее созданное представление |
| CREATE INDEX | Создает индекс для обеспечения быстрого доступа |
| DROP INDEX | Удаляет ранее созданный индекс |
| DELETE | Удаляет в соответствии с условиями фильтрации строки из таблицы |
| INSERT | Вставляет строку в базовую таблицу |
| UPDATE | Обновляет в соответствии с условиями значения одного или нескольких столбцов |
| Операторы администрирования данных | |
| ALTER PASSWORD | Изменить пароль для доступа к базе данных |
| CREATE DATABASE | Создать новую базу данных |
| DROP DATABASE | Удалить существующую базу данных |
| GRANT | Предоставить права доступа на ряд действий с объектом базы данных |
| REVOKE | Лишить прав доступа к некоторому объекту |

9.4. Задание к лабораторной работе

В режиме SQL создать и опробовать запросы на SQL. При необходимости переключиться в режим конструктора для контроля корректности запросов.

Запрос 1: создать управляющий запрос на создание таблицы ТИПЫ (Тип товара, Наименование типа), первичный ключ – Тип товара.

Создать запросы на выборку:

Запрос 2: определить все данные о всех товарах.

Запрос 3: определить код товаров и наименования для всех товаров. определить имена поставщиков из заданного города.

Запрос 4: определить коды поставщиков, поставивших товары в текущую дату; определить наименование и цену товаров нескольких заданных типов.

Запрос 5: определить имена и адреса поставщиков, имена которых начинаются на заданную букву.

Запрос 6: определить данные о поставках товаров за заданный период времени;

Запрос 7: определить поставщиков, адрес которых не задан.

Запрос 8: определить 10 наиболее дорогих товаров.

Запрос 9: определить товары заданного типа не дороже заданной цены.

Запрос 10: определить количество поставщиков из заданного города.

Создать запросы с группировкой записей:

Запрос 11: определить количество наименований товаров каждого типа.

Создать запросы с соединением таблиц:

Запрос 12: определить имена поставщиков, коды товаров, их количества и даты поставки для заданного города и даты.

Запрос 13: определить наименования и стоимость (цена*количество) товаров, поставленных позднее заданной даты.

Запрос 14: определить наименования всех товаров, а для поставляемых товаров –поставщика и количество.

Создать запросы с вложенными (подчиненными) запросами:

Запрос 15: определить наименования товаров, поставляемых поставщиками из заданного города.

Запрос 16: определить коды поставщиков, поставляющих хотя бы один товар, поставляемый поставщиком с заданным номером.

Запрос 17: определить коды поставщиков, несколько товаров;

Запрос 18: определить наименования и цены товаров, цена которых превышает цены всех других товаров заданного типа.

Создать запросы на изменение:

Запрос 19: добавить новый товар в таблицу ТОВАРЫ.

Запрос 20: увеличить количества поставленных товаров на 25 для поставщика с заданным кодом и датой поставки большей заданной;

Запрос 21: создать новую таблицу из записей таблицы ТОВАРЫ заданного вида.

Запрос 22: Создать перекрестный запрос, определяющий стоимость поставленных товаров каждого вида по каждому поставщику.

Запрос 23: Создать запрос с параметром на выборку данных по поставщику, имя которого задается как параметр.

9.5. Методические указания и порядок выполнения работы

Для выполнения заданий необходимо открыть файл базы данных, созданный при выполнении предыдущих работ.

Ознакомиться с разделами справочной системы:

Access SQL. Основные понятия, лексика и синтаксис.

Язык определения данных (DDL).

Инструкции CREATE TABLE, CREATE INDEX, ALTER TABLE, DROP.

Предложение CONSTRAINT.

Язык обработки данных (DML).

Инструкции SELECT, SELECT INTO, INSERT INTO, UPDATE, DELETE.

Операции INNER JOIN, LEFT JOIN, RIGHT JOIN, UNION.

Описание PARAMETERS.

Инструкция TRANSFORM.

9.6. Требования к отчету и защите

Результатом выполнения лабораторной работы является файл базы данных, сформированный в СУБД и содержащий результаты выполнения всех заданий. В ЭИОС результаты работы не выкладываются.

10. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Рассмотренные в учебном пособии вопросы, относящиеся к реализации и использованию баз данных, далеко не исчерпывают весь перечень проблем и направлений развития этой отрасли информатики.

Активно разрабатываются новые средства описания и манипулирования данными, появляются новые СУБД от ведущих мировых компаний – разработчиков СУБД, в том числе российских, широко используются распределённые базы данных, совершенствуются способы обмена информацией между различными приложениями в глобальных компьютерных сетях. Осуществляется разработка и принятие новых стандартов в области СУБД.

Все представленные направления развития теории и практики создания баз данных используют в качестве фундаментальной основы знание основных принципов баз данных.

Формирование таких знаний и соответствующих практических умений и является основной целью данного предмета, в том числе лабораторного практикума.

11. СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Сирант, О. В. Работа с базами данных: [16+] / О. В. Сирант, Т. А. Коваленко. – 2-е изд., испр. – Москва: Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. – 150 с.: схем., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=428978> (дата обращения: 05.12.2023). – Библиогр. в кн. – Текст: электронный.
2. Маркин, А. В. Построение запросов и программирование на SQL: учеб. пособие / А. В. Маркин. – 3-е изд., перераб. и доп. – Москва: Диалог-МИФИ, 2014. – 384 с.: ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=89077> (дата обращения: 05.12.2023). – Библиогр.: с. 364-366. – ISBN 978-5-86404-227-4. – Текст: электронный.
3. Гуцин, А. Н. Базы данных: учебник: [16+] / А. Н. Гуцин. – Москва: Директ-Медиа, 2014. – 266 с.: ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=222149> (дата обращения: 05.12.2023). – ISBN 978-5-4458-5147-9. – DOI 10.23681/222149. – Текст: электронный.
4. Карпова, Т. С. Базы данных: модели, разработка, реализация: учеб. пособие / Т. С. Карпова. – 2-е изд., исправ. – Москва: Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. – 241 с.: ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429003> (дата обращения: 05.12.2023). – Текст: электронный.
5. Ковалева, М. А. Создание баз данных в Microsoft Access: учеб.-метод. пособие – Москва: Мир науки, 2019. – Сетевое издание. Режим доступа: <https://izd-mn.com/PDF/35MNNPU19.pdf>.
6. Сидорова, Н. П. Базы данных: практикум по проектированию реляционных баз данных: учебное пособие: [16+] / Н. П. Сидорова; Технологический университет, Институт техники и цифровых технологий, Факультет инфокоммуникационных систем и технологий. – Москва; Берлин: Директ-Медиа, 2020. – 93 с.: ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=575080> (дата обращения: 07.12.2023). – Библиогр.: с. 85. – ISBN 978-5-4499-0799-8. – Текст: электронный.
7. Справка и обучение по Access <https://support.microsoft.com/ru-ru/access>.
8. Справочник по Microsoft Access SQL <https://learn.microsoft.com/ru-ru/office/client-developer/access/desktop-database-reference/microsoft-access-sql-reference>

Локальный электронный методический материал

Галина Владимировна Ломакина

БАЗЫ ДАННЫХ

Редактор С. Кондрашова

Уч.-изд. л. 2,3. Печ. л. 1,8.

Издательство федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования
«Калининградский государственный технический университет».
236022, Калининград, Советский проспект, 1