

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ УКРАИНЫ  
ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра прикладной математики и информатики

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

к курсовой работе по курсу

"Базы данных"

Руководители: \_\_\_\_\_ Н.С. Костюкова

О.А.Тихонова

(подпись)

(дата)

Разработал: \_\_\_\_\_

ст.гр.ИПЗ-13

(подпись)

(дата)

Красноармейск - 2015

## РЕФЕРАТ

Пояснительная записка к курсовой работе:

Работа посвящена разработке прикладной системы, предназначенной для автоматизации учёта деятельности зоопарков. Целью автоматизации является упрощение и повышение надёжности обработки и хранения информации.

В прикладной системе реализованы функции ввода, корректировки и просмотра данных о зоопарках, их сотрудниках и животных. Реализованы запросы, позволяющие получать разнообразную информацию по базе данных. В качестве инструментария использована СУБД Microsoft Access 2003.

ЗООПАРК, СОТРУДНИК, ЖИВОТНОЕ, БАЗА ДАННЫХ,  
РЕЛЯЦИОННАЯ МОДЕЛЬ ДАННЫХ, СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ  
БАЗАМИ ДАННЫХ, ЗАПРОС, ФОРМА, ОТЧЁТ

## СОДЕРЖАНИЕ

Введение	4
1 Проблемы автоматизации деятельности зоопарков	5
2 Разработка системы "Зоопарки"	6
2.1 Назначение и функции системы	7
2.2 Проектирование концептуальной модели данных	7
2.3 Формирование запросов	9
2.3.1 Сведения о животных зоопарков	9
2.3.2 Сведения о сотрудниках зоопарков	16
2.4 Структура системы	19
Выводы	22
Перечень ссылок	23
Приложение А SQL-запросы	24
Приложение Б Примеры форм	26
Приложение В Руководство пользователя	35
Приложение Д Задание на курсовую работу	36

## ВВЕДЕНИЕ

В наше время вычислительная техника является важнейшим инструментом для решения вопросов автоматизации производственных процессов в промышленности, управлении и бизнесе.

Современные информационные технологии предполагают широкое использование программных систем, основывающихся на концепции баз данных (БД). Согласно этой концепции основой информационной системы являются данные, которые организованы в БД с целью адекватного отображения изменяющихся объектов данной предметной области и удовлетворения информационных потребностей пользователей [1].

Увеличение объёма и структурной сложности хранимой информации, расширение круга пользователей программных систем выдвинуло требование создания средств интеграции хранимых данных и управления ими [2]. В результате в конце 60-х годов появились первые промышленные системы управления базами данных (СУБД) – специализированные программные средства, предназначенные для организации и ведения БД.

Развитие информационных технологий привело к усложнению и дифференциации СУБД. Для них стало характерно использование идей объектно-ориентированного подхода, управления распределёнными базами данных, активного сервера БД, языков программирования четвёртого поколения, фрагментации и параллельной обработки запросов, технологии тиражирования данных, многопоточковой архитектуры и других революционных достижений в области обработки данных [3].

Современные СУБД – это сложные многофункциональные программные системы, функционирующие в открытой распределённой среде [4]. Сегодня они предоставляют разработчикам мощные средства управления данными и богатый инструментарий для создания прикладных программ.

В 1992 году корпорация Microsoft представила СУБД Access, которая благодаря необычайной лёгкости в использовании совершила настоящий переворот в вопросах создания и ведения баз данных. В настоящее время Microsoft Access представляет собой удобный и надёжный программный продукт. Access как функционально полная СУБД поддерживает следующие функции:

- определение данных;
- обработка данных;
- управление данными.

Поскольку Access является приложением Windows, она поддерживает OLE (Object Linking and Embedding – Связь и внедрение объектов), что позволяет устанавливать связи с другими приложениями Windows (Word, Excel, Outlook Express, Power Point,...) и внедрять их объекты в базу данных Access (текстовые документы, электронные таблицы, картинки, диаграммы, электронная почта, звуковые фрагменты).

Access может использовать возможности DDE (Dynamic Data Exchange – Динамический обмен данными), что позволяет ей обрабатывать данные других СУБД: Paradox, dBASE III, dBASE IV, Vtrieve, FoxPro и т.д.

Кроме того, Access может работать с БД, поддерживающими ODBC (Open Database Connectivity – Открытый доступ к данным): Microsoft SQL Server, Oracle, Db2, Rdb.

Access имеет также надёжные средства защиты и обеспечения целостности данных: защита данных от несанкционированного доступа, защита данных от одновременного изменения несколькими пользователями, средства контроля вводимых данных.

К несомненным достоинствам Access можно отнести наличие набора Мастеров по разработке объектов, встроенных панелей инструментов, обширной справочной системы.

## 1 ПРОБЛЕМЫ АВТОМАТИЗАЦИИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЗООПАРКОВ

Любая организация, будь то частная или государственная, промышленная либо связанная с предоставлением различных услуг, нуждается в учёте денежных средств, сотрудников, производимой продукции, её продажи, подсчёта прибыли и т.д. Организация эффективного управления ресурсами этой организации является важнейшим условием её существования.

В данной курсовой работе представлен пример такой системы для учета деятельности зоопарков страны. Для данной предметной области подобная программная система является актуальной, поскольку позволяет работать с постоянно изменяющимися данными, выполнять различные оценки, сопоставление хранящихся сведений.

Современный метод представления данных в виде реляционной модели позволяют исключить такие нежелательные явления, как избыточное хранение данных, неверные связи между объектами предметной области, неверные связи между объектами БД и т.п.

"Ручная" обработка данных в рассматриваемой предметной области не заслуживает доверия, т.к. данные могут постоянно обновляться, в то время как доступ к информации должно иметь несколько пользователей, которые, в свою очередь, могут быть не осведомлены о различных изменениях данных. Кроме того, подобная обработка данных не лишена ошибок при попытке выполнения различных запросов, требующих сравнений, математических и статистических вычислений.

Кроме того, благодаря удобному пользовательскому интерфейсу приложения, с ним удобно работать, производить добавление данных, анализировать результаты различных запросов и т.д. Разработанное приложение предоставляет пользователю результаты различных запросов не только в виде набора данных, но и в виде наглядных диаграмм.

## 2 РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ "ЗООПАРКИ"

### 2.1 Назначение и функции системы

Разработанная база данных "Зоопарки" предназначена для учёта данных о деятельности зоопарков. В функции системы входят: наглядное представление хранящихся данных, добавление новых данных, анализ данных с помощью различных запросов. К отображаемым данным относятся собственно сведения о зоопарках, сведения о сотрудниках каждого зоопарка и животных, под ответственностью которых они находятся, а также сведения об оказании медицинской помощи животным, их дата и стоимость.

Главное назначение разработанной базы данных состоит в хранении и предоставлении информации, которая может потребоваться пользователю либо сразу после ввода данных, либо через некоторое время (спустя дни, месяцы, годы). Поэтому получение информации, накопленной в таблицах, выполняется с помощью запросов. В данной системе реализованы различные виды итоговых запросов (без условия, с условиями на группы и на данные внутри групп, обобщённый), перекрёстные запросы (с условиями и без условий), симметричные объединения (с условием и для проверки итоговых и перекрёстных запросов), левое объединение, запрос на запросе. Благодаря возможностям языка SQL реализованы сложные запросы, которые нельзя выполнить только лишь с использованием средства графического построения запросов QBE.

### 2.2 Проектирование концептуальной модели данных

**Здесь должны быть описаны структуры всех таблиц (имена, типы полей)**

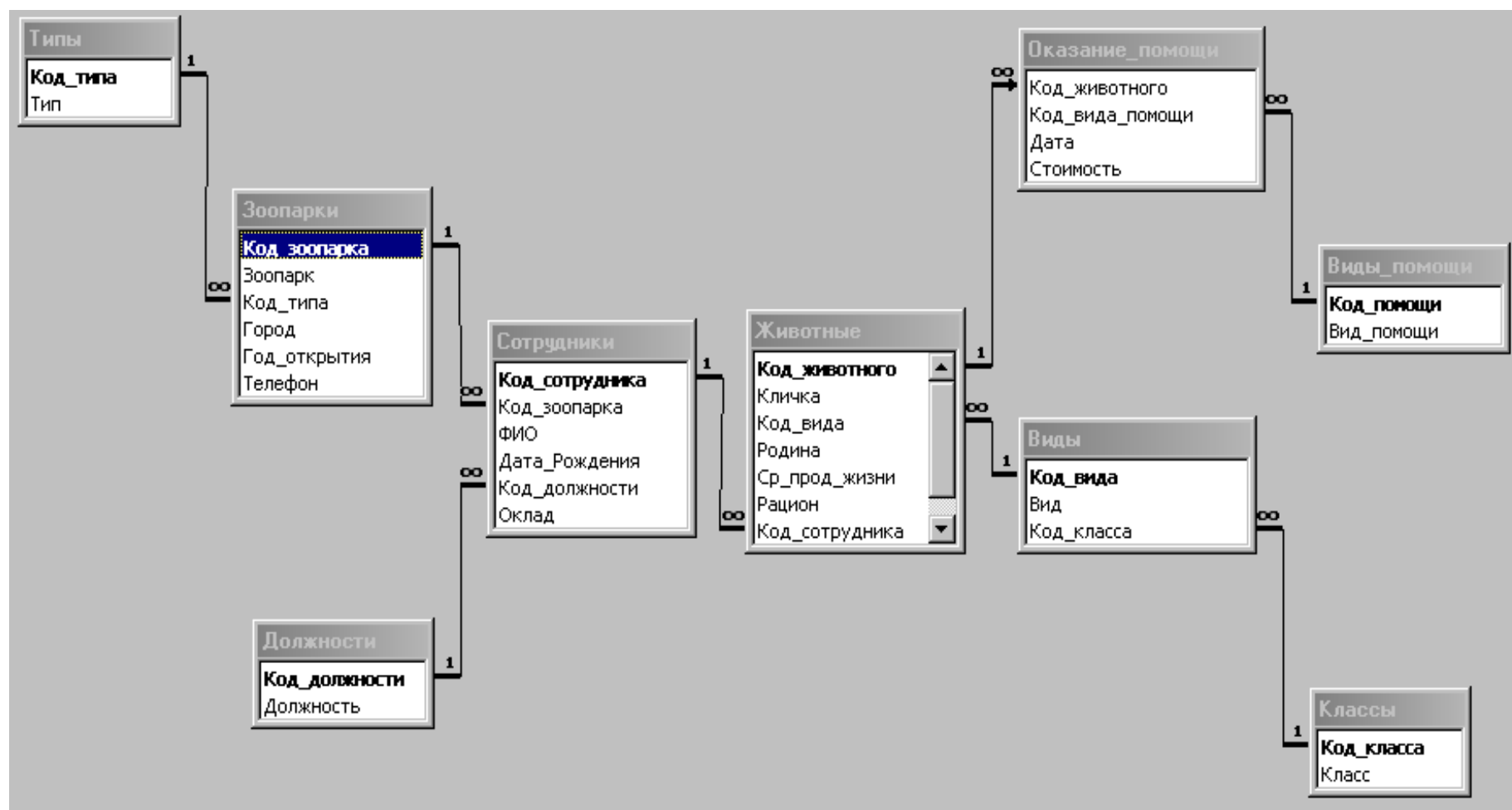


Рисунок \_ – Схема данных



## 2.3 Формирование запросов

### 2.3.1 Сведения о животных зоопарков

Рассмотрим запросы, реализованные в системе с использованием средств QBE.

В разработанной БД реализованы следующие итоговые запросы:

а) без условия: для каждого животного определить количество оказаний медицинской помощи, общую стоимость, минимальную стоимость.

QBE-бланк данного запроса приведен на рисунке \_

Поле:	Кличка	Вид: Код_вида	Количество оказаний	Общая стоимость:	Минимальная стоимость
Имя таблицы:	Животные	Животные	Оказание_помощи	Оказание_помощи	Оказание_помощи
Групповая операция:	Группировка	Группировка	Count	Sum	Min
Сортировка:	по возрастанию				
Вывод на экран:	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Условие отбора:					
или:					

Рисунок \_ - Бланк QBE запроса

В данном запросе для получения итоговых значений (используемые функции – Count, Sum, Min) используются все записи таблиц, используемых в запросе.

б) с условием на группы: вывести информацию о животных, которым было оказано меньше указанного количества медицинской помощи, посчитать минимальную, максимальную, общую стоимость.

Бланк QBE для данного запроса приведен на рисунке \_. Здесь в качестве условия отбора используется выражение: <[Forms]![Ввод\_QBE1б]![Количество], являющееся параметром запроса. Поскольку в итоге было разработано многостраничное приложение, то для

ввода параметров запросов используются небольшие формы, предназначенные только для ввода данных. В данном случае для ввода параметра "количество" используется поле Количество формы Ввод\_QBE16.

Поле:	Кличка	Вид: Код_вида	Общая стоимость:	Минимальная стои	Максимальная стои	Количество оказаний: Код_животнс
Имя таблицы:	Животные	Животные	Оказание_помощи	Оказание_помощи	Оказание_помощи	Оказание_помощи
Групповая операция:	Группировка	Группировка	Sum	Min	Max	Count
Сортировка:						
Вывод на экран:	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Условие отбора:						<[Forms]![Ввод_QBE16]![Количество]
или:						

Рисунок \_ - Бланк QBE для запроса

Данный запрос выполняется следующим образом: итоговые значения (общая, минимальная и максимальная стоимость) вычисляются для всех возможных групп, но в результирующий набор включаются только те группы, для которых итоговые значения удовлетворяют условию отбора.

4) с условием на данные внутри групп: для каждого животного указанного зоопарка определить количество оказаний медицинской помощи и общую стоимость.

Бланк QBE для реализации данного запроса приведен на рисунке \_.

Поле:	Код_животного	Кличка	Вид: Код_вида	Количество оказани	Общая стоимость:	Код_зоопарка
Имя таблицы:	Оказание_помощи	Животные	Животные	Оказание_помощи	Оказание_помощи	Зоопарки
Групповая операция:	Группировка	Группировка	Группировка	Count	Sum	Условие
Сортировка:	по возрастанию					
Вывод на экран:	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Условие отбора:						[Forms]![Сведения о животных]
или:						

Рисунок \_ - Бланк QBE для запроса

Условия отбора: [Forms]![Сведения о животных]![Выбор зоопарка].  
Итоговые значения (количество оказаний помощи и их общая стоимость) вычисляются не по всем записям в группах, а только по тем, которые удовлетворяют условию отбора.

В системе реализован также обобщённый итоговый запрос. Его формулировка: определить количество и общую стоимость случаев оказаний медицинской помощи в указанном году.

Бланк QBE запроса приведен на рисунке \_.

Поле:	Имя таблицы:	Групповая операция:	Сортировка:	Вывод на экран:	Условие отбора:	или:
Количество оказаний	Оказание_помоги	Count		<input checked="" type="checkbox"/>		
Общая стоимость:	Оказание_помоги	Sum		<input checked="" type="checkbox"/>		
						[Forms]![Ввод_QBE2]![Год]

Рисунок \_ - Бланк QBE запроса

Данный запрос использует только одну таблицу-пересечение Оказание\_помоги. В таком запросе строка Групповая операция не должна иметь значение Группировка.

Также в системе реализованы два вида перекрёстных запросов:

а) без условия: для каждого животного определить по годам общее количество оказаний медицинской помощи.

Бланк QBE данного запроса приведен на рисунке \_.



Рисунок \_ - Бланк QBE запроса

б) с условием: для каждого животного указанного зоопарка определить по годам общее количество оказаний медицинской помощи.

Бланк QBE для данного запроса приведен на рисунке \_

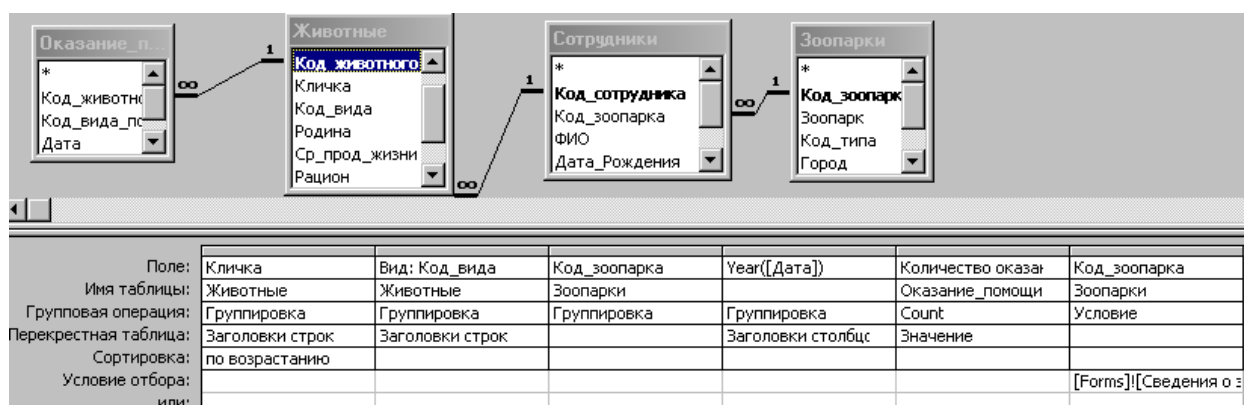


Рисунок \_ - Бланк QBE запроса

Условие отбора: [Forms]![Сведения о зоопарках]![Выбор зоопарка]. Выбор зоопарка осуществляется в форме с помощью элемента управления Список.

Также в системе реализованы симметричные объединения для проверки итоговых и перекрёстных запросов:

а) Вывести сведения о животных и оказанной им медицинской помощи.

Бланк QBE для данного запроса приведен на рисунке \_

The diagram shows three tables: **Животные** (with fields: Код\_животного, Кличка, Код\_вида, Родина, Ср\_прод\_жизни, Рацион), **Оказание\_помо** (with fields: Код\_животного, Код\_вида\_помощи, Дата), and **Виды\_помощи** (with fields: Код\_помощи, Вид\_помощи). Relationships are shown as 1 to ∞.

Поле:	Кличка	Вид: Код_вида	Родина	Дата	Вид помощи: Вид_помощи
Имя таблицы:	Животные	Животные	Животные	Оказание_помощи	Виды_помощи
Сортировка:					
Вывод на экран:	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Условие отбора:					
или:					

Рисунок \_ - Бланк QBE запроса

б) Вывести сведения о животных и оказанной им медицинской помощи указанного зоопарка.

Бланк QBE для данного запроса приведен на рисунке \_

The diagram shows five tables: **Виды\_помощи** (Код\_помощи, Вид\_помощи), **Оказание\_помо** (Код\_животного, Код\_вида\_помощи, Дата), **Животные** (Код\_животного, Кличка, Код\_вида, Родина), **Сотрудники** (Код\_сотрудника, Код\_зоопарка, ФИО), and **Зоопарки** (Код\_зоопарка, Зоопарк). Relationships are shown as 1 to ∞.

Поле:	Кличка	Код_вида	Вид_помощи	Дата	Сотрудник: ФИО	Код_зоопарка
Имя таблицы:	Животные	Животные	Виды_помощи	Оказание_помощи	Сотрудники	Зоопарки
Сортировка:	по возрастанию					
Вывод на экран:	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Условие отбора:						[Forms]![Сведения о >
или:						

Рисунок \_ - Бланк QBE запроса

Условие отбора записей: [Forms]![Сведения о животных]![Выбор зоопарка].

в) Для проверки ПЗ: для каждого животного вывести стоимость оказаний медицинской помощи по годам.

Бланк QBE для данного запроса приведен на рисунке \_

Поле:	Код_животного	Кличка	Код_вида	Родина	Продолжительность	Вид помощи: Код_	Стоимость	Год: Year([Дата])
Имя таблицы:	Животные	Животные	Животные	Животные	Животные	Оказание_помощи	Оказание_помощи	
Сортировка:	по возрастанию							
Вывод на экран:	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Условие отбора:								
или:								

Рисунок \_ - Бланк QBE запроса

В разработанной БД реализовано левое объединение. Формулировка этого запроса: вывести сведения обо всех животных, которым не оказывалась медицинская помощь.

Бланк QBE для данного запроса приведен на рисунке \_

Поле:	Кличка	Вид: Код_вида	Зоопарк	Сотрудник: ФИО	Код_животного
Имя таблицы:	Животные	Животные	Зоопарки	Сотрудники	Оказание_помощи
Сортировка:					
Вывод на экран:	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Условие отбора:					Is Null
или:					

Рисунок \_ - Бланк QBE запроса

Для выполнения этого запроса необходимо изменить параметры связи между таблицами Животные и Оказание\_помощи. Необходимо объединение всех записей из таблицы Животные и только тех записей из таблицы Оказание\_помощи, в которых связанные поля совпадают (параметр 2).

Приведём формулировку запроса на запросе: вывести сведения о животных, которые за указанный период не получали медицинской помощи.

Вначале необходимо создать запрос на выборку для вывода сведений о животных, получавших медицинскую помощь за указанный период. Бланк QBE для данного запроса приведен на рисунке \_

Поле:	Кличка	Вид: Код_вида	Вид помощи: Код_	Дата
Имя таблицы:	Животные	Животные	Оказание_помощи	Оказание_помощи
Групповая операция:	Группировка	Группировка	Группировка	Условие
Сортировка:	по возрастанию			
Вывод на экран:	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Условие отбора:				Between [Forms]![Ввод_QBE7]![Начальная дата]
или:				

Рисунок \_ - Бланк QBE запроса

Условие отбора записей: "Between [Forms]![Ввод\_QBE7]![Начальная дата] And [Forms]![Ввод\_QBE7]![Конечная дата]".

Теперь на основе таблицы Животные и созданного запроса создаётся сформулированный ранее запрос (см. рис. \_).

Поле:	Код_животного	Кличка	Код_вида	Дата поступления	Вид
Имя таблицы:	Животные	Животные	Животные	Животные	Мед_помощь за пе
Групповая операция:	Группировка	Группировка	Группировка	Группировка	Условие
Сортировка:					
Вывод на экран:	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Условие отбора:					Is Null
или:					

Рисунок \_ - Бланк QBE запроса

Далее рассмотрим SQL-запросы.

В БД реализован итоговый запрос с использованием предиката TOP: определить 5 животных с наибольшей стоимостью оказанной медицинской помощи.

Инструкция данного запроса на языке SQL приведена на рисунке \_\_.

```
SELECT TOP 5 Животные.Кличка, Животные.Код_вида AS Вид,
Оказание_помощи.Код_вида_помощи AS [Вид помощи],
Оказание_помощи.Дата, Оказание_помощи.Стоимость
FROM Животные INNER JOIN Оказание_помощи ON
Животные.Код_животного=Оказание_помощи.Код_животного
ORDER BY Стоимость DESC;
```

### Рисунок\_ - Инструкция запроса

Также реализован следующий перекрёстный запрос с условием: для каждого животного определить по месяцам указанного года общее количество оказаний медицинской помощи.

Инструкция данного запроса на языке SQL приведена на рисунке \_\_.

```
PARAMETERS [Forms]![Ввод_SQL3]![Год] Short;
TRANSFORM Count(Оказание_помощи.Код_животного) AS [За месяц]
SELECT Животные.Кличка, Животные.Код_вида AS Вид,
Count(Оказание_помощи.Код_животного) AS [За год]
FROM Животные INNER JOIN Оказание_помощи ON Животные.Код_животного =
Оказание_помощи.Код_животного
WHERE (((Year([Дата]))=[Forms]![Ввод_SQL3]![Год])))
GROUP BY Животные.Кличка, Животные.Код_вида
ORDER BY Животные.Кличка
PIVOT Format(Дата,"mmm") In
("янв","фев","мар","апр","май","июн","июл","авг","сен","окт","ноя","дек");
```

### Рисунок\_ - Инструкция запроса

## 2.3.2 Сведения о сотрудниках зоопарков

Рассмотрим запросы, реализованные в системе с использованием средств QBE.

В БД реализованы следующие симметричные объединения с условием:

а) Вывести данные о сотрудниках указанного зоопарка и животных, за которыми они наблюдают.

Бланк QBE для данного запроса приведен на рисунке \_\_



Поле:	Код_сотрудника	ФИО	Дата Рождения: Д	Должность: Код_д	Оклад	Кличка	Вид: Код_вида	Код_зоопарка
Имя таблицы:	Сотрудники	Сотрудники	Сотрудники	Сотрудники	Сотрудники	Животные	Животные	Зоопарки
Сортировка:		по возрастанию				по возрастанию		
Вывод на экран:	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Условие отбора:								[Forms]![Сведения о со
или:								

Рисунок \_ - Бланк QBE запроса

Условие отбора: [Forms]![Сведения о сотрудниках]![Код\_зоопарка].

б) Вывести сведения о сотрудниках и животных, за которыми они наблюдают всех зоопарков, начавших работу не ранее указанного года.

Бланк QBE для данного запроса приведен на рисунке \_

Поле:	Зоопарк	ФИО	Дата Рождения: Д	Должность: Код_д	Год открытия: Год_открытия	Кличка	Вид: Код_вида
Имя таблицы:	Зоопарки	Сотрудники	Сотрудники	Сотрудники	Зоопарки	Животные	Животные
Сортировка:		по возрастанию					
Вывод на экран:	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Условие отбора:					>[Forms]![Ввод_QBE46]![Год]		
или:							

Рисунок \_ - Бланк QBE запроса

Условие отбора: ">[Forms]![Ввод\_QBE46]![Год]".

Далее рассмотрим SQL-запросы, реализованные в БД.

Для анализа сведений о сотрудниках зоопарка создано симметричное объединение, в котором используется предикат DISTINCT. Его формулировка: вывести сведения о зоопарках и их сотрудниках.

Инструкция данного запроса на языке SQL приведена на рисунке \_.

```

SELECT DISTINCT Зоопарки.Зоопарк, Зоопарки.Город, Сотрудники.ФИО,
    Сотрудники.Дата_Рождения AS [Дата рождения],    Сотрудники.Код_должности
AS Должность, Сотрудники.Оклад
FROM Зоопарки INNER JOIN Сотрудники ON
    Зоопарки.Код_зоопарка=Сотрудники.Код_зоопарка
ORDER BY Зоопарки.Зоопарк, Сотрудники.ФИО;

```

### Рисунок \_ - Инструкция запроса

Итоговый запрос: для каждого сотрудника указанного зоопарка вывести количество животных, за которыми он наблюдает, общее количество оказанной им медицинской помощи и её общую стоимость. В результирующий набор включать сведения для тех сотрудников, которые наблюдают более чем за 3 животными.

Инструкция данного запроса на языке SQL приведена на рисунке \_.

```

PARAMETERS [Forms]![Сведения о сотрудниках]![Код_зоопарка] Long;
SELECT Сотрудники.ФИО, Сотрудники.Дата_Рождения AS [Дата рождения],
    Сотрудники.Код_должности AS Должность, Сотрудники.Оклад,
    Count(Животные.Код_животного) AS [Количество животных],
    Count(Оказание_помощи.Код_животного) AS [Кол-во оказаний помощи],
    Sum(Оказание_помощи.Стоимость) AS [Общая стоимость]
FROM (Зоопарки INNER JOIN Сотрудники ON Зоопарки.Код_зоопарка =
    Сотрудники.Код_зоопарка) INNER JOIN (Животные INNER JOIN Оказание_помощи
ON Животные.Код_животного = Оказание_помощи.Код_животного) ON
    Сотрудники.Код_сотрудника = Животные.Код_сотрудника
WHERE (( (Зоопарки.Код_зоопарка)=[Forms]![Сведения о
    сотрудниках]![Код_зоопарка]))
GROUP BY Сотрудники.ФИО, Сотрудники.Дата_Рождения, Сотрудники.Код_должности,
    Сотрудники.Оклад
HAVING (Count(Животные.Код_животного))>3
ORDER BY Сотрудники.ФИО;

```

### Рисунок \_ - Инструкция запроса

В БД реализован также подчинённый запрос. Его формулировка: определить тех сотрудников указанного зоопарка, у которых оклад меньше средней заработной платы в данном зоопарке.

Инструкция данного запроса на языке SQL приведена на рисунке \_.

```

PARAMETERS [Forms]![Сведения о сотрудниках]![Код_зоопарка] Long;
SELECT Сотрудники.Код_сотрудника, Сотрудники.ФИО,
        Сотрудники.Дата_Рождения, Сотрудники.Код_должности AS Должность,
        Сотрудники.Оклад
FROM Сотрудники
GROUP BY Сотрудники.Код_сотрудника, Сотрудники.ФИО, Сотрудники.Дата_Рождения,
        Сотрудники.Код_должности, Сотрудники.Оклад
HAVING (((Сотрудники.Оклад) < All (SELECT Avg (Оклад)
                                FROM Сотрудники
                                WHERE Код_зоопарка = [Forms]![Сведения о
сотрудниках]![Код_зоопарка])))
ORDER BY Сотрудники.Код_сотрудника;

```

### Рисунок\_ - Инструкция запроса

## 2.4 Структура системы

Для удобной и эффективной работы пользователей с БД средствами Microsoft Access разработано многостраничное приложение. Рассмотрим его структуру и работу с ним.

Для предоставления пользователю удобного средства выбора действий, которые можно выполнить в приложении, главное меню приложения представлено в виде кнопочной формы.

Данная форма открывается автоматически при каждом открытии базы данных. Для этого создан специальный макрос AutoExec, содержащий одну макрокоманду ОткрытьФорму (имя формы – Главная форма). Кроме того, в параметрах запуска необходимо указать в опции Вывод формы/страницы имя главной формы.

По нажатию на соответствующие кнопки открываются соответствующие формы для отображения и работы со сведениями о зоопарках, сотрудниках и животных зоопарков.

Форма для работы с данными о зоопарках изображена на рисунке\_.

Рисунок\_ - Форма "Сведения о зоопарках"

Данная форма основана на таблице Зоопарки и в области данных отображает каждую строку этой таблицы. С этой формой связан макрос Зоопарки, представляющий собой группу макросов. Формулировка макроса представлена на рисунке \_. Свойству формы Открытие назначен макрос Зоопарки.Спрятать Список, который запускается при открытии формы, но перед отображением её элементов управления (ЭУ).

Зоопарки : макрос				
	Имя макроса	Условие	Макрокоманда	
▶	Все животные		ОткрытьФорму	форма Животные зоопарков
	Новый зоопарк		ОткрытьФорму	форма Новый зоопарк
	Все зоопарки		ОткрытьФорму	форма Все зоопарки
	Спрятать список		ЗадатьЗначение	
	Показать список		ЗадатьЗначение	
			КЭлементуУправления	
	Найти		КЭлементуУправления	
			НайтиЗапись	
			ЗапускМакроса	
	Удалить	MsgBox("Удалить	ОтменитьСобытие	
		...	ОстановитьМакрос	
			КомандыКлавиатуры	
			ВыполнитьКоманду	
	Выход		Заккрыть	Заккрыть форму

Рисунок\_ - Макрос "Зоопарки"

Параметр (ЭУ) [Формы]![Сведения о зоопарках]![Выбор].[Visible] макрокоманды ЗадатьЗначение макроса Спрятать список имеет значение нет, т.е. изначально этот элемент невидим (скрыт).

Командные кнопки, находящиеся в верхней части формы предназначены для открытия соответствующих форм, отображающих результаты запросов. По нажатию на кнопку Новый зоопарк, открывается форма для ввода данных о новом зоопарке.

По нажатию на кнопку Найти зоопарк, расположенную в нижней части формы и изображённой в виде кнопки с биноклем, срабатывает макрос Показать список, задающий свойству Visible ЭУ Список значение Да и передающий фокус управления к элементу Выбор (см. рис. \_). При выборе из списка элемента (щелчок по некоторому имени) запускается макрос Зоопарки.Найти, с помощью которого в таблице Зоопарки находятся сведения о требуемом зоопарке. Макрос Найти содержит следующие макрокоманды (параметры приведены в скобках):

- КЭлементуУправления (Имя элемента: Код\_зоопарк);
- НайтиЗапись (Образец поиска: =[Выбор]);
- ЗапускМакроса (Имя макроса: Зоопарки.Спрятать список).

Таким образом, после выполнения макроса список опять становится невидимым пользователю.

Событию нажатия кнопки удаления соответствует макрос Удалить, представленный следующим набором макрокоманд:

- 1) ОтменитьСобытие  
Условие: MsgBox("Удалить зоопарк?";273;"Удаление")<>1;
- 2) ОстановитьМакрос;
- 3) КомандыКлавиатуры (Клавиша: Enter; Пауза: Да);
- 4) ВыполнитьКоманду (Команда: УдалитьЗапись).

## ВЫВОДЫ

Разработанная система "Зоопарки" может быть использована для учёта деятельности зоопарков.

Результаты, достигнутые при выполнении работы:

- определены функции и назначение системы для обработки сведений о зоопарках;
- выделены и описаны объекты предметной области, разработана реляционная модель данных, составлены таблицы на основании свойств выделенных объектов;
- на основании требований, предъявленных к системе, составлены различные запросы;
- на основании составленных таблиц и запросов созданы формы;
- в соответствии с требованиями к системе составленные формы связаны в приложение, автоматизированное с помощью макросов.

Основные достоинства разработанной БД:

- разработанная реляционная модель данных способствует эффективному их представлению и исключает ошибки и избыточность данных;
- разработанные запросы позволяют анализировать всевозможные сведения, необходимые пользователю для работы с данными БД;
- разработанный пользовательский интерфейс приложения предоставляет удобный способ для ввода и представления данных БД.

К недостаткам разработанной системы можно отнести, возможно, неполное количество сведений, характеризующих объекты предметной области, сложность в формулировках некоторых запросов, сложности при работе с некоторыми формами приложения. Дальнейшая разработка и совершенствование системы является единственным путем к устранению указанных трудностей.

## ПЕРЕЧЕНЬ ССЫЛОК

1. Дейт К. Введение в системы баз данных. К.; М.; СПб.; Издательский дом "Вильямс", 2000. – 848 с.:ил.
2. Т.С. Карпова Базы данных: модели, разработка, реализация – СПб.: Питер, 2001. – 304 с.:ил.
3. Керри Н. Праг, Майкл Р. Ирвин. Access 2000. Библия пользователя: Пер. с англ.: М.: Издательский дом "Вильямс", 2001. – 1040 с.

## ПРИЛОЖЕНИЕ А

### SQL-запросы

```
SELECT DISTINCT Зоопарки.Зоопарк, Зоопарки.Город, Сотрудники.ФИО,
    Сотрудники.Дата_Рождения AS [Дата рождения],    Сотрудники.Код_должности
AS Должность, Сотрудники.Оклад
FROM Зоопарки INNER JOIN Сотрудники ON
    Зоопарки.Код_зоопарка=Сотрудники.Код_зоопарка
ORDER BY Зоопарки.Зоопарк, Сотрудники.ФИО;
```

Рисунок А.1

```
SELECT TOP 5 Животные.Кличка, Животные.Код_вида AS Вид,
    Оказание_помощи.Код_вида_помощи AS [Вид помощи],
    Оказание_помощи.Дата, Оказание_помощи.Стоимость
FROM Животные INNER JOIN Оказание_помощи ON
    Животные.Код_животного=Оказание_помощи.Код_животного
ORDER BY Стоимость DESC;
```

Рисунок А.2

```
PARAMETERS [Forms]![Ввод_SQL3]![Год] Short;
TRANSFORM Count(Оказание_помощи.Код_животного) AS [За месяц]
SELECT Животные.Кличка, Животные.Код_вида AS Вид,
    Count(Оказание_помощи.Код_животного) AS [За год]
FROM Животные INNER JOIN Оказание_помощи ON Животные.Код_животного =
    Оказание_помощи.Код_животного
WHERE ((Year([Дата]))=[Forms]![Ввод_SQL3]![Год]))
GROUP BY Животные.Кличка, Животные.Код_вида
ORDER BY Животные.Кличка
PIVOT Format(Дата,"mmm") In
    ("янв","фев","мар","апр","май","июн","июл","авг","сен","окт","ноя","дек");
```

Рисунок А.3

```
PARAMETERS [Forms]![Сведения о сотрудниках]![Код_зоопарка] Long;
SELECT Сотрудники.ФИО, Сотрудники.Дата_Рождения AS [Дата рождения],
    Сотрудники.Код_должности AS Должность, Сотрудники.Оклад,
    Count(Животные.Код_животного) AS [Количество животных],
    Count(Оказание_помощи.Код_животного) AS [Кол-во оказаний помощи],
    Sum(Оказание_помощи.Стоимость) AS [Общая стоимость]
FROM (Зоопарки INNER JOIN Сотрудники ON Зоопарки.Код_зоопарка =
    Сотрудники.Код_зоопарка) INNER JOIN (Животные INNER JOIN Оказание_помощи
ON Животные.Код_животного = Оказание_помощи.Код_животного) ON
    Сотрудники.Код_сотрудника = Животные.Код_сотрудника
WHERE (((Зоопарки.Код_зоопарка)=[Forms]![Сведения о
    сотрудниках]![Код_зоопарка]))
GROUP BY Сотрудники.ФИО, Сотрудники.Дата_Рождения, Сотрудники.Код_должности,
    Сотрудники.Оклад
HAVING (Count(Животные.Код_животного))>3
ORDER BY Сотрудники.ФИО;
```

Рисунок А.4



```

PARAMETERS [Forms]![Сведения о сотрудниках]![Код_зоопарка] Long;
SELECT Сотрудники.Код_сотрудника, Сотрудники.ФИО,
        Сотрудники.Дата_Рождения, Сотрудники.Код_должности AS Должность,
        Сотрудники.Оклад
FROM Сотрудники
GROUP BY Сотрудники.Код_сотрудника, Сотрудники.ФИО, Сотрудники.Дата_Рождения,
        Сотрудники.Код_должности, Сотрудники.Оклад
HAVING (((Сотрудники.Оклад)<All (SELECT Avg(Оклад)
                                FROM Сотрудники
                                WHERE Код_зоопарка = [Forms]![Сведения о
сотрудниках]![Код_зоопарка])))
ORDER BY Сотрудники.Код_сотрудника;

```

Рисунок А.5

## ПРИЛОЖЕНИЕ Б

## Примеры форм

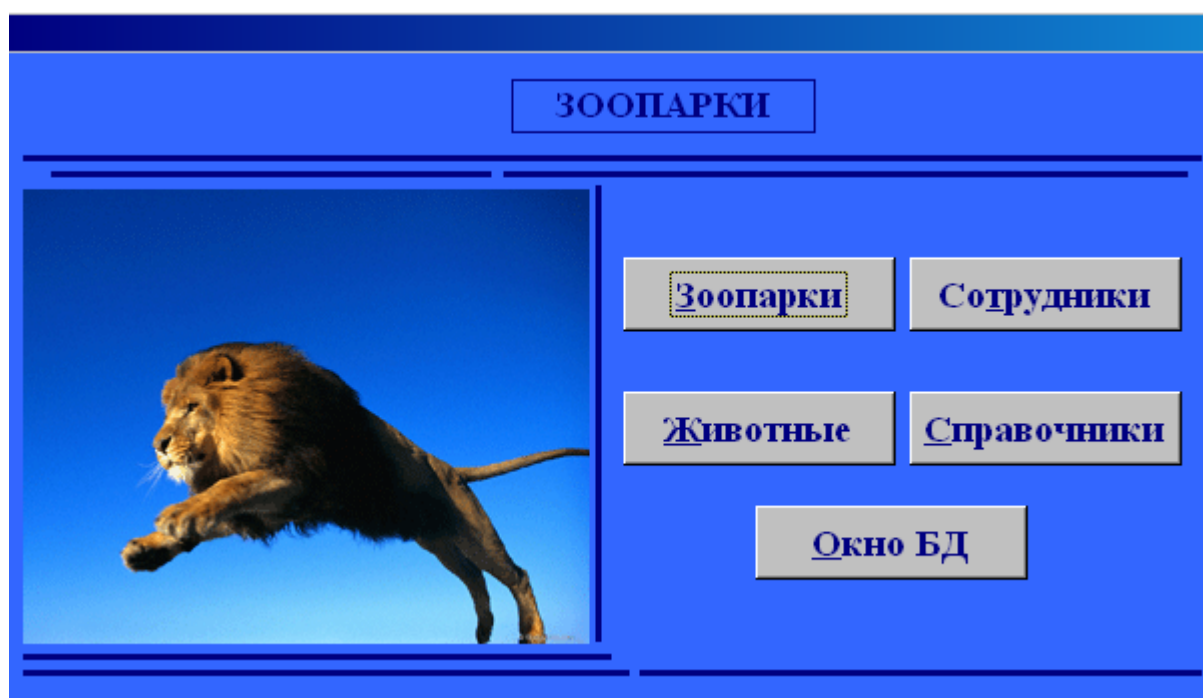


Рисунок Б.1 - Главное меню приложения

**Сведения о зоопарке**

**Животные зоопарков**    **Новый зоопарк**    **Все зоопарки**

Код зоопарка	<input type="text" value="11"/>	Город	<input type="text" value="Санкт-Петербург"/>
Зоопарк	<input type="text" value="Ленинградский"/>	Год открытия	<input type="text" value="1957"/>
Тип зоопарка	<input type="text" value="Государственный"/>	Телефон	<input type="text" value="121-23-12"/>

Запись:      из 5

Рисунок Б.2 - Форма "Сведения о зоопарках"

**Сотрудники зоопарков**

**Сведения о сотрудниках зоопарков**

---

Код зоопарка: 
 Город:

Зоопарк: 
 Год открытия:

Собственность: 
 Телефон:

Код сотрудника	Код зоопарка	ФИО	Дата Рождения	Должность	Оклад
3	11	Иванов И.И.	12.03.1981	Ветеринар	1000
4	11	Петров П.П.	18.09.1978	Рабочий по уходу з.	1500
10	11	Андреев И.И.	21.03.1967	Директор	22000
14	11	Сидоров С.Ю.	12.03.1976	Рабочий по уходу з.	2000

Общее число:

Запись:      из 5

Рисунок Б.3 - Форма "Сотрудники зоопарков"

**Статистика**

---

☒ Сведения о сотрудниках данного зоопарка и животных, за которыми они наблюдают

☐ Сведения о сотрудниках и животных, за которыми они наблюдают всех зоопарков, начавших работу не ранее указанного года

☐ Для каждого сотрудника данного зоопарка вывести количество животных, за которыми он наблюдает, общее количество оказанной им мед.помощи и её общую стоимость. В результирующий набор включать сведения для тех сотрудников, которые наблюдают более чем за 3 животными.

☐ Определить тех сотрудников данного зоопарка, у которых оклад меньше средней заработной платы в зоопарке

Рисунок Б.4 – Форма "Статистика"

**Сведения о животных БД**

- ☒ Итоговые сведения об оказанной животным медицинской помощи
- ☐ Информация о животных, которым было оказано меньше определенного количества медицинской помощи
- ☐ Для каждого животного указанного зоопарка определить количество оказаний мед. помощи и общую стоимость
- ☐ Определить количество и общую стоимость случаев оказаний медицинской помощи в указанном году
- ☐ Для каждого животного определить по годам общее количество оказаний медицинской помощи
- ☐ Для каждого животного зоопарков БД определить по годам общее количество оказаний медицинской помощи
- ☐ Вывести сведения о животных и оказанной им медицинской помощи
- ☐ Вывести сведения о животных и оказанной им медицинской помощи указанного зоопарка
- ☐ Для каждого животного вывести стоимость оказаний медицинской помощи по годам
- ☐ Вывести сведения о животных, которым вообще не оказывалась медицинская помощь
- ☐ Вывести сведения о животных, которым за указанный период не оказывалась медицинская помощь
- ☐ Определить 5 животных с наибольшей стоимостью оказанной мед. помощи
- ☐ Для каждого животного определить по месяцам указанного года общее количество оказаний медицинской помощи

▶▶
Просмотр
⏮

Рисунок Б.5 - Форма "Сведения о животных"

### Сведения о животных БД

---

- ☐ Итоговые сведения об оказанной животным медицинской помощи
- ☐ Информация о животных, которым было оказано меньше определенного количества медицинской помощи
- ☒ Для каждого животного указанного зоопарка определить количество оказаний мед. помощи и общую стоимость
- ☐ Определить количество и общую стоимость случаев оказаний медицинской помощи в указанном году
- ☐ Для каждого животного определить по годам общее количество оказаний медицинской помощи
- ☐ Для каждого животного зоопарков БД определить по годам общее количество оказаний медицинской помощи
- ☐ Вывести сведения о животных и оказанной им медицинской помощи
- ☐ Вывести сведения о животных и оказанной им медицинской помощи указанного зоопарка
- ☐ Для каждого животного вывести стоимость оказаний медицинской помощи по годам
- ☐ Вывести сведения о животных, которым вообще не оказывалась медицинская помощь
- ☐ Вывести сведения о животных, которым за указанный период не оказывалась медицинская помощь
- ☐ Определить 5 животных с наибольшей стоимостью оказанной мед. помощи
- ☐ Для каждого животного определить по месяцам указанного года общее количество оказаний медицинской помощи

**Укажите зоопарк:**

Зоопарк	Город
Ленинградский	Санкт-Петербург
Киевский	Киев
Одесский	Одесса
Днепропетровский	Днепропетровск
Харьковский	Харьков

---

▶\*

Просмотр

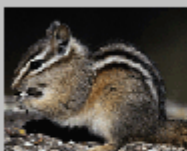
↩+

Рисунок Б.6 – Выбор зоопарка в форме

Все животные зоопарков							
Код животного	Кличка	Вид	Родина	Прод. жизни	Рацион	Код сотрудника	Дата поступления
1	Пушок	Рысь	Сибирь	30	20	3	22.01.1999
2	Вася	Журавль	Китай	20	10,2	4	23.01.2001
3	Петя	Аист	Россия	10	11	3	11.02.1998
6	Санни	Альпийский	Альпы	40	15	3	12.03.1999
7	Олег	Буйвол	Африка	10	10	4	11.02.1998
8	zoo1	Зебра	Россия	30	10	4	10.01.2002
9	zoo2	Альбатрос	Северная Амер	20	10	4	12.03.2003
10	zoo3	Журавль	Америка	10	10	4	14.01.2001
11	Zoo23	Кабан	Африка	25	123	5	13.01.2002
13	Zoo13	Выпь	Россия	20	20	9	11.02.2003
14	Вика	Рысь	Сибирь	20	100	7	05.01.1999
15	Lion	Лев	Африка	20	200	8	14.04.2002
16	Женя	Аист	Украина	40	100	11	01.03.2001
17	Веня	Буйвол	Ю.Америка	20	100	12	05.06.2002
18	Вася	Альпийский	Альпы	30	100	13	04.09.2005
19	Петя	Колибри	С.Америка	20	200	13	17.01.1999

Рисунок Б.7 – Все животные зоопарков

**Новый зоопарк**



*Новый зоопарк*

Код\_зоопарка

Зоопарк

Тип зоопарка

Город

Год\_открытия

Телефон

Рисунок Б.8 – Форма для ввода сведений о новом зоопарке

**Все зоопарки**

*Все зоопарки базы данных*

Код зоопарка	Зоопарк	Тип зоопарка	Город	Год открытия	Телефон
11	Ленинградский	Государственный	Санкт-Петербург	1957	121-23-12
12	Киевский	Частный	Киев	2001	67-86-34
13	Одесский	ОАО	Одесса	1994	900-12-34
14	Днепропетровский	Частный	Днепропетровск	1981	321-31-47
19	Харьковский	Государственный	Харьков	1991	156-89-99

Рисунок Б.9 – Все зоопарки БД

**Сотрудники зоопарков**

**Сведения о сотрудниках всех зоопарков**

Зоопарк	Город	ФИО	Дата рождения	Должность	Оклад
Днепропетровский	Днепропетровск	Левицкий А.В.	14.01.1979	Бухгалтер	2500
Днепропетровский	Днепропетровск	Савенков А.Е.	31.12.1978	Директор	9000
Днепропетровский	Днепропетровск	Федосеев А.П.	11.01.1979	Ветеринар	1000
Киевский	Киев	Андреев С.С.	01.01.1961	Ветеринар	7680
Киевский	Киев	Архопов П.М.	11.02.1976	Зоолог	3000

Рисунок Б.10 – Сведения о сотрудниках

**Новый сотрудник**

*Новый сотрудник*

Код сотрудника  [Счетчик]

Код зоопарка  11

ФИО

Дата рождения

Должность  Секретарь

Оклад  0

Рисунок Б.11 – Форма для ввода нового сотрудника

**Животные зоопарка**

### Все животные зоопарка

Сведения о сотруднике, наблюдающем за животным:

Кличка	Вид	ФИО	Дата Рождения	Должность	Оклад
Петя	Аист	Иванов И.И.	12.03.1981	Ветеринар	1000
Пушок	Рысь	Иванов И.И.	12.03.1981	Ветеринар	1000
Санни	Альпийский го	Иванов И.И.	12.03.1981	Ветеринар	1000
zoo1	Зебра	Петров П.П.	18.09.1978	Рабочий по уход	1500
zoo2	Альбатрос	Петров П.П.	18.09.1978	Рабочий по уход	1500
zoo3	Журавль	Петров П.П.	18.09.1978	Рабочий по уход	1500
Вася	Журавль	Петров П.П.	18.09.1978	Рабочий по уход	1500

Рисунок Б.12 – Все животные зоопарка

### Новое животное

Код животного: (Счетчик)

Кличка:

Вид:

Родина:

Средняя продолжительность жизни:

Рацион:

Код сотрудника:

Используйте PgUp, PgDn для перехода между страницами

Рисунок Б.13 – Форма для ввода нового животного (1-ая страница)



**Новое животное**

*Укажите дату поступления в зоопарк:*

**июн 2008**    июн    2008

Пн	Вт	Ср	Чт	Пт	Сб	Вс
26	27	28	29	30	31	1
2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22
23	24	25	26	27	28	29
30	1	2	3	4	5	6

**05.06.2008**

Используйте PgUp, PgDn для перехода между страницами

Занести
Отменить

Рисунок Б.14 – Форма для ввода нового животного (2-ая страница)

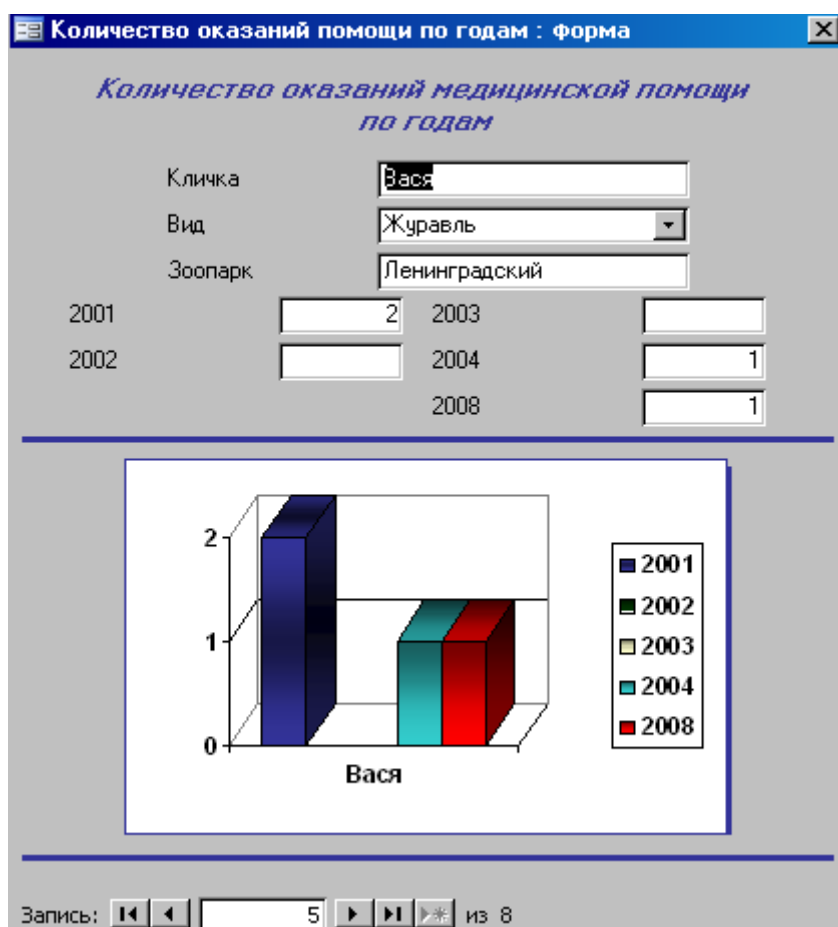


Рисунок Б.15 – Диаграмма, встроенная в запрос

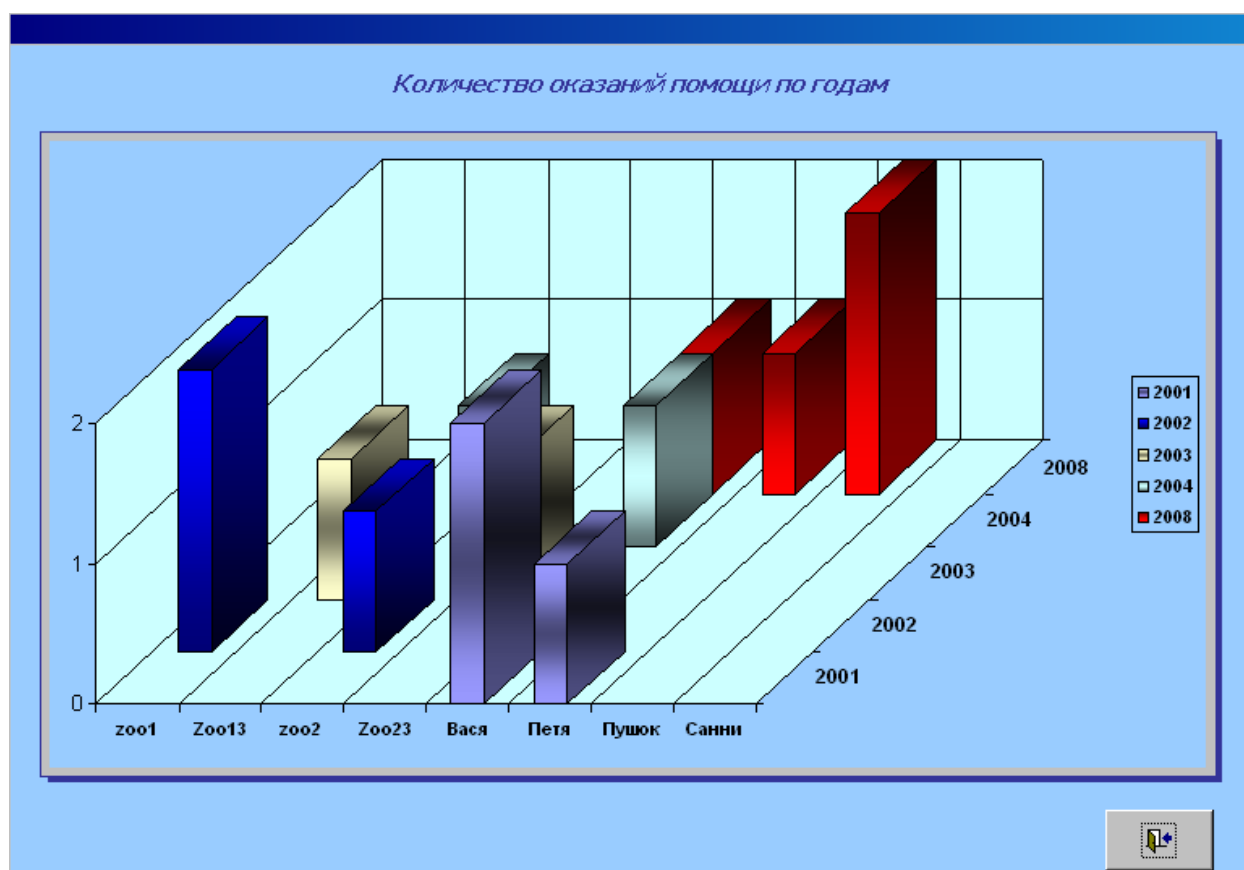


Рисунок Б.16 – Диаграмма по результатам итогового запроса

## ПРИЛОЖЕНИЕ В

### Руководство пользователя

Для функционирования системы необходимы компьютер IBM PC с ОЗУ объёмом не менее 512 Mb, операционная система Microsoft Windows XP Professional, пакет Office 2003.

При открытии базы данных на экран выводится главная форма (см. рис. В.1). При нажатии на соответствующие кнопки формы открываются формы для просмотра и добавления сведений о зоопарках, сотрудниках и животных зоопарков (см. рис. В.2 – В.6). По нажатию соответствующих кнопок этих форм можно выполнять добавление новых сведений в базовые таблицы (см. рис. В.8, В.11, В.13-В.14). При вводе данных необходимо учитывать их смысл, временные рамки.

Формы "Сведения о животных" (см. рис. В.6) и "Статистика" (рис. В.4) содержат меню для просмотра результатов различных запросов БД, реализованное в виде группы переключателей. Для того, чтобы получить на экране необходимый результат запроса, необходимо выделить соответствующий переключатель в меню и нажать кнопку Просмотр или клавиши Alt-П.

Некоторые запросы требуют ввода параметров. Обычно это параметры типа год или количество. У некоторых запросов параметром выступает определённый зоопарк БД. Для таких запросов при получении фокуса соответствующим переключателем выводится список зоопарков (см. рис. В.6). В этом случае перед нажатием на кнопку Просмотр необходимо выделить нужный зоопарк.

В основном результаты запросов БД отображаются в виде ленточных форм (см. рис. В.7). Однако, в БД также результаты некоторых запросов представлены в виде диаграмм (см. рис. В.15, В.16).

## ПРИЛОЖЕНИЕ Е

## Задание на курсовую работу

Донецкий национальный технический университет

Кафедра ПМИ

Дисциплина Базы данных

Специальность 7.080403

Курс      Группа

## ЗАДАНИЕ

на курсовую работу студенту

Иванову Ивану Ивановичу

1. ТЕМА РАБОТЫ: Разработка информационной системы для автоматизации учета работы компьютерных клубов.

2. ДАТА ВЫДАЧИ ЗАДАНИЯ:

3. ЗАДАНИЕ:

3.1. Создать базу данных и разработать приложение для следующей предметной области:

Система учета деятельности компьютерных клубов города обрабатывает такие данные: сведения о клубах (название клуба, район города, начало работы (час), конец работы (час), количество компьютеров, стоимость 1 часа времени (тип времени (утреннее, дневное, вечернее, ночное), стоимость), загруженность компьютеров (пользователь (ФИО, дата рождения, социальное положение (школьник, студент ВУЗа, служащий, рабочий, безработный,...), место работы (учебы)), используемая программа (Word, СУБД, Internet-программы, игры, графика, ... ), дата, тип времени, количество часов)

3.2. По БД реализовать следующие виды запросов: итоговые, перекрестные, внешние объединения, запрос на запросе, запросы на изменение данных.

3.3. Для запросов разработать формы и связать их с помощью макросов, создав автоматизированное приложение.

#### 4. ТРЕБОВАНИЯ К ХАРАКТЕРИСТИКАМ ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫХ СРЕДСТВ:

База данных должна быть разработана в среде СУБД Microsoft Access 2003.

#### 5. ТРЕБОВАНИЯ К ПАРАМЕТРАМ ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ:

Для функционирования системы необходим компьютер IBM PC с процессором Intel Pentium и ОЗУ объемом не менее 512Mb, операционная система Microsoft Windows XP Professional, пакет Office 2003.

6. СРОК СДАЧИ: 18.06.2011

Студент \_\_\_\_\_ )

Руководитель работы \_\_\_\_\_ (Н.С. Костюкова)