

# БАЗЫ ДАННЫХ

---

## ЗАНЯТИЕ 1

### ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ БАЗ ДАННЫХ

Пугачёв Ю.В.

Учитель информатики

Харьковская общеобразовательная школа I-III ступеней № 60  
Харьковского городского совета  
Харьковской области

# Цель и задачи курса

## Цель курса:

изучение теоретических принципов организации баз данных, методов анализа и моделирования предметных областей с целью создания баз данных, этапов проектирования, разработки и функционирования баз данных, систем управления базами данных, приобретения практических навыков управления базами данных и разработки прикладных программ для баз данных.

## По результатам изучения курса ученики

### должны знать:

- концепции моделирования предметных областей, характерные для различных моделей данных;
- структуру и принципы организации баз данных;
- этапы проектирования БД и ИС на их основе;
- средства работы с БД с использованием языка запросов SQL;
- структуру и принципы функционирования систем управления базами данных;
- функциональные возможности и средства использования СУБД MS Access.

### должны уметь:

- для заданной предметной области проектировать схему базы данных;
- работать с базами данных средствами SQL;
- использовать СУБД для работы с БД и разработки прикладных приложений для БД.

# Основные понятия

**Информация** – сведения о лицах, предметах, фактах, событиях и процессах независимо от способа их представления.

**Данные** – информация, отражающая определенное состояние некоторой предметной области в конкретной форме представления и содержащая лишь наиболее существенные с точки зрения целей и задач сбора и обработки информации фрагменты действительности.

**Знания** – закономерности предметной области (принципы, связи, законы), полученные в результате практической деятельности и профессионального опыта, позволяющие специалистам ставить и решать задачи в этой области.

**База данных** – это компьютеризованная система, предназначенная для хранения информации и предоставления ее по требованию.

# Способы представления данных

1

Перечисление фактов в виде произвольного текста:

- 1) Вовочка любит Вовочку (эгоист).
- 2) Петя любит Машу (взаимно).
- 3) Маша любит Петю (взаимно).
- 4) Маша любит Машу (себя не забывает).
- 5) Лена любит Петю (несчастливая любовь).

*i* Сохраняется семантика, т.е. обеспечено однозначное понимание пользователем, но с трудом поддается алгоритмической обработке.

2

В виде графа взаимоотношений



*i* Изображение наглядно как конечная форма представления информации для пользователя, но хранить данные в графическом виде неудобно.

# Представление данных в виде таблицы взаимоотношений

3

Кого Кто	Вовочка	Петя	Маша	Лена
Вовочка	Любит			
Петя			Любит	
Маша		Любит	Любит	
Лена		Любит		



Кого Кто	Вовочка	Петя	Маша	Лена	Витя
Вовочка	Любит				
Петя			Любит		
Маша		Любит	Любит		
Лена		Любит			
Витя				Любит	

*i* Таблица удобна в обработке и компактно хранится, но даже небольшое изменение требует перестройки всей таблицы.

4

# Представление данных в виде таблицы фактов



Кто любит	Кого любят
Вовочка	Вовочка
Петя	Маша
Маша	Петя
Маша	Маша
Лена	Петя
Витя	Лена

**i** Таблица удобна в обработке и компактно хранится, а также при добавлении новых действующих лиц просто добавляются новые строки.

# Пример реляционной базы данных

## БД «Предприятие»(1-й вариант)

### Отделы-Сотрудники-Проекты-Задания

Н_СОТР	ФАМ	Н_ОТД	ТЕЛ	Н_ПРО	ПРОЕКТ	Н_ЗАДАН
1	Иванов	1	11-22-33	1	Космос	1
1	Иванов	1	11-22-33	2	Климат	1
2	Петров	1	11-22-33	1	Космос	2
3	Сидоров	2	33-22-11	1	Космос	3
3	Сидоров	2	33-22-11	2	Климат	2



### Недостатки:

- избыточность информации;
- несоответствие предметной области.

## БД «Предприятие»(2-й вариант)

### Отделы

Н_ОТД	ТЕЛ
1	11-22-33
2	33-22-11

### Сотрудники

Н_СОТР	ФАМ	Н_ОТД
1	Иванов	1
2	Петров	1
3	Сидоров	2

### Задания

Н_СОТР	Н_ПРО	Н_ЗАДАН
1	1	1
1	2	1
2	1	2
3	1	3
3	2	2

### Проекты

Н_ПРО	ПРОЕКТ
1	Космос
2	Климат

# Предпосылки появления и преимущества БД

## Предпосылки появления БД:

- 1) Появление запоминающих устройств, сохраняющих информацию после выключения электрического питания;
- 2) Смена магнитных лент и барабанов на съемные магнитные диски с подвижными головками.

## Преимущества БД по сравнению с традиционными бумажными технологиями:

- компактность;
- скорость;
- низкие трудозатраты;
- применимость.

# Физическая организация БД

## Файловые системы

## СУБД

### Способ хранения информации

Храниться неструктурированная информация

Необходимо хранить сложно структурированную информацию

### Управление единицами хранения информации

В каждом файле храниться отдельная самостоятельная информация

Необходимо поддерживать согласованность информации в файлах

### Поддержка специальных языков работы с информацией

Не поддерживаются специальные языки

Реализована поддержка языков запросов к данным (SQL)

### Многопользовательский доступ к информации

Не поддерживается реальная параллельная работа пользователей

Поддерживается реальная параллельная работа с данными

### Защита информации

Не обеспечивается восстановление информации после сбоев

Поддерживается восстановление информации после мягких и жестких сбоев

# Поддержка языка запросов к данным

## Например:

получить фамилии сотрудников, которых работают в первом отделе.

### СОТРУДНИКИ

<i>Н_СОТР</i>	<b>ФАМ</b>	<b>Н_ОТД</b>
1	Иванов	1
2	Петров	1
3	Сидоров	2

### Результат:

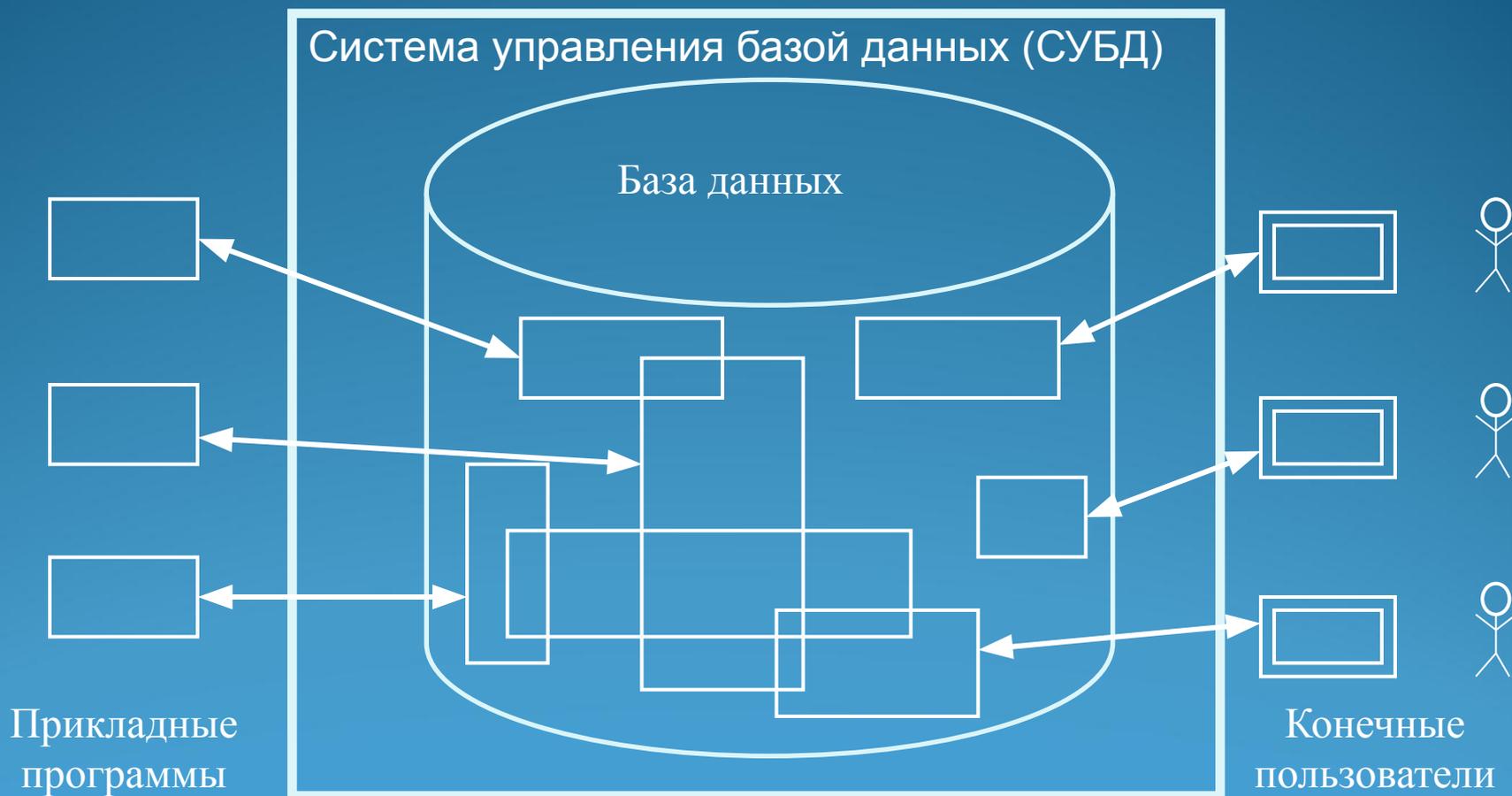
<b>ФАМ</b>
Иванов
Петров

## Запрос на языке SQL:

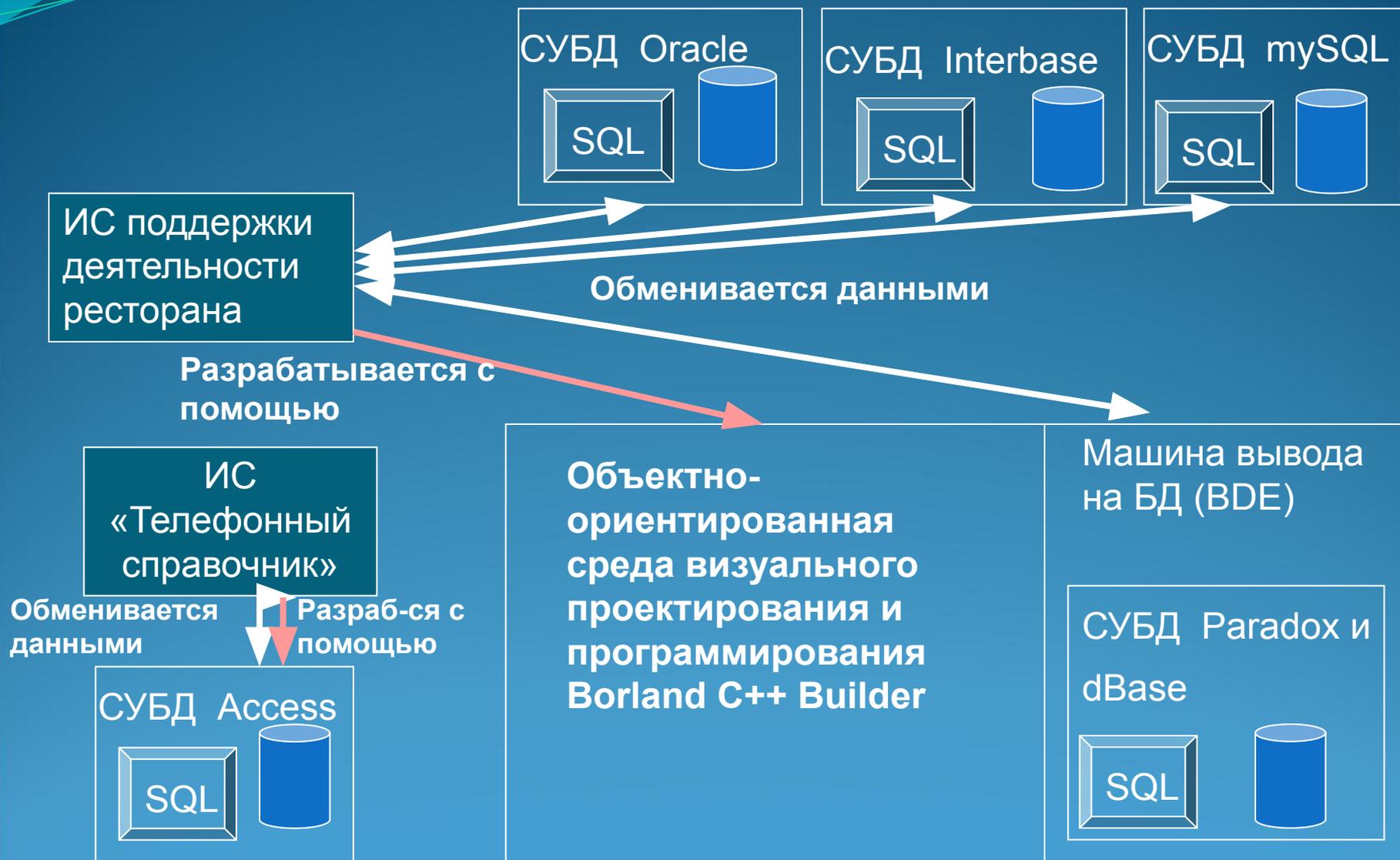
```
SELECT ФАМ FROM СОТРУДНИКИ WHERE Н_ОТД=1;
```

# Архитектура информационной системы

**СУБД** - система управления данными, обеспечивающая такие функциональные возможности: поддержание логически согласованного набора файлов; обеспечение языка манипулирования данными; восстановление информации после разного рода сбоев; параллельная работа нескольких пользователей.



# Использование СУБД для создания информационных систем



# Архитектура систем баз данных



**Внутренний уровень** – уровень наиболее близкий к физическому хранению, т.е. связан со способами сохранения информации на физических устройствах хранения;

**Внешний уровень** – наиболее близок к пользователям, т.е. связан со способами представления данных для отдельных пользователей;

**Концептуальный уровень** – связан с обобщенным представлением информации у пользователей.

# Аппаратное и программное обеспечение ИС

**Информационная система (ИС)** – программная система, работающая на основании базы данных и обеспечивающая сбор, обработку, хранение, анализ и выдачу информации, необходимой для обеспечения управленческой деятельности и технологических процессов.

## **Аппаратное обеспечение ИС**

- накопители для хранения информации (диски с перемещаемыми головками) вместе с устройствами ввода-вывода, контроллерами устройств, каналами ввода-вывода;
- процессор вместе с оперативной памятью, которая используется для работы программного обеспечения.

## **Программное обеспечение ИС**

- система управления базами данных (database management system - DBMS) или диспетчер базы данных (database manager);
- утилиты восстановления БД, копирования БД и т.д.;
- структурированный язык запросов SQL;
- прикладное программное обеспечение.

# Пользователи ИС

- **прикладные программисты** – отвечают за написание прикладных программ, использующих БД (используют языки программирования С++ (Builder), Pascal (Delphi) и т.п.);
- **конечные пользователи** – работают с системами БД непосредственно через прикладное приложение или через встроенное приложение (процессор языка запросов);
- **администраторы:**
  - **администратор данных (АД)** – владеет сведениями об информации, необходимой для описания объектов или процессов предметной области; определяет группу лиц, имеющих доступ к БД, их полномочия. Т.е. это нетехнический специалист, хорошо разбирающийся в предметной области;
  - **администратор базы данных (АБД)** – обладает техническими знаниями об аппаратном и программном обеспечении БД; отвечает за поддержание целостность БД, ее восстановление и своевременное копирование, обеспечивает технические аспекты защиты данных от несанкционированного доступа.

# Жизненный цикл ИС

- 1) **Проектирование** («бумажная» стадия жизни системы) – выполняется посредством изучения предметной области и требований, предъявляемых к информационной системе. Производится выбор:
  - Структуры данных и стратегии их хранения в памяти ЭВМ;
  - Технологии обслуживания ИС и взаимодействия с ней конечных пользователей;
  - Технических и стандартных программных средств;
- 2) **Реализация** – материализация проекта, т.е. перенесение его в память ЭВМ. На этапе выполняются:
  - Разрабатывается и отлаживается программное обеспечение ИС;
  - Создается отладочная БД;
  - Тестируется и корректируется технология обслуживания ИС;
- 3) **Эксплуатация** - начинается с наполнения системы реальной информацией. Включает также:
  - Обеспечение защиты данных;
  - Анализ и управление эффективностью системы;
  - Совершенствование и последующее развитие ИС и т.п.

# Реляционная СУБД MS Access

## Основные характеристики СУБД

- 1) поддержка согласованных данных в виде одного файла с расширением .mdb;
- 2) поддержка работы нескольких пользователей (не более 10 человек);
- 3) защита от несанкционированного доступа через систему паролей;
- 4) поддержка языка SQL.

## Версии СУБД

- Access 97;
- Access 2000/2003/2008/2010.

## Access предоставляет средства по созданию информационной системы:

- для создания макросов, аналогичные тем, что имеются в Word и Excel;
- для полноценной работы с языком Visual Basic for Applications (VBA).

# Использование Microsoft Access

The screenshot displays the Microsoft Access 2000 interface. The main window is titled "Комиссионка : база данных (формат Access 2000)". The menu bar includes "Файл", "Правка", "Вид", "Вставка", "Сервис", "Окно", and "Справка". The toolbar contains various icons for file operations and database management. The "Объекты" (Objects) pane on the left shows a tree view with "Таблицы" (Tables) selected. The main workspace shows three options for creating tables: "Создание таблицы в режиме конструктора" (highlighted), "Создание таблицы с помощью мастера" (Wizard), and "Создание таблицы путем ввода данных" (Data Entry).

Overlaid on the main window is a form titled "Панель управления : форма" (Control Panel : form). The form has a yellow background and is decorated with colorful cartoon heads. The title "Индивидуальные телефоны города" (Individual city phones) is centered. Below the title are four buttons: "Жители" (Residents), "Телефоны" (Phones), "Адреса" (Addresses), and "Запросы" (Queries). At the bottom of the form is a navigation bar with "1" and "из 1" (of 1).

A "Телефоны" (Phones) dialog box is open, showing a form with the following fields and controls:

- Телефон: 320002
- Номер АТС: 32
- Блокиратор:
- Междугородка:

Below the fields is a cartoon illustration of a rotary phone and a button labeled "АТС". The dialog box has a navigation bar at the bottom with "Запись:" (Record:), "7", and "из 31" (of 31).

# ИС поддержки деятельности ресторана

**Система организации деятельности предприятия общественного питания**

Блюда Составление меню Поставщики Поставки Продукты Отчёты Запросы Управление запасами Помощь

Nº	Наименование блюда	Тип блюда	Вес 1 порции блюда (г)	Цена 1 порции (грн.)
1	Ассорти мясное	Закуска	100	3,00р.
2	Бутерброды "Ассорти"	Закуска	100	2,00р.
3	Пицца	Закуска	100	2,50р.
4	Сосиска в тесте	Закуска	100	2,50р.
5	Бутерброды "Парус"	Закуска	100	2,00р.
6	Бутерброды с брынзой и редисом	Закуска	100	1,50р.
7	Раки вареные	Закуска	100	5,00р.
8	Бутерброды с вареным языком	Закуска	100	2,00р.



Дата реализации	Количество реализованных порций
23.02.03	25
21.04.03	15
22.04.03	9
24.04.03	5
28.04.03	5

Вырезку обжаривают, телятину отваривают с кореньями, язык также отваривают. Все нарезают порционно. Ветчину также нарезают. Продукты выкладывают на блюдо и оформляют зеленью, огурцами, помидорами и т.д.

**Поставщики и поставки** 14.05.04

Nº	Наименование поставщика	Страна	Город	Адрес	Телефон
1	Курченко Елена Михайловна	Украина	Харьков	ул. Целиноградская, д. 5	(0572) 23-33-43
2	Скорык Наталия Григорьевна	Украина	Полтава	пр.Победы, 1	(0222) 10-20-30
3	Джорж Буш	США	Вашингтон		( 012) 63-25-25
4	Пархоменко Елена Игоревна	Украина	Кременчуг	ул. 60 лет ВЛКСМ, 32	(0678) 37-46-28
5	Бугаец Алла	Украина	Киев	ул. 50 лет Октября, 56	(5342) 98-53-23
6	ОАО Мивина	Украина	Харьков	ул. Светская, 28	(0872) 6-35-42
7	Наталка	Украина	Киев	пр. Победы, 64	(0763) 53-92-54
8	Подол	Украина	Киев	ул. Дм. Ульянова, 21	(6569) 29-94-73

Наименование продукта	Дата поставки	Конечная дата реализации	Вес поставки (кг)	Цена (грн./кг)	Цена поставки (грн.)
Ветчина	21.03.04	07.10.04	42	2,50р.	105,00р.
Мясо	25.04.02	11.11.02	60	2,40	144,00
Яйцо	18.05.03	04.12.03	20	3,60	72,00
Морковь	17.05.03	03.12.03	37	2,45	90,65
Зелень	26.05.03	12.12.03	2	5,00	10,00
Огурцы	26.05.03	12.12.03	67	5,50	368,50

фильтрация Close