



# БАЗЫ ДАННЫХ И ЭКСПЕРТНЫЕ СИСТЕМЫ

ФИО преподавателя: Тараканов О.В., канд. техн. наук, доцент  
e-mail: [tarakanov@mirea.ru](mailto:tarakanov@mirea.ru)

*Канд. техн. наук, доцент ТАРАКАНОВ Олег Викторович*

Базы данных и экспертные системы

# ВВЕДЕНИЕ В СИСТЕМЫ БАЗ ДАННЫХ

Учебные вопросы:

1. Сущность понятия «База данных»
2. Структуры систем баз данных
3. Основные свойства данных

# Сущность понятия «База данных». Терминология

## Концепции хранения данных в автоматизированной системе

### Эволюция хранения данных:

**записка на память** (карандаш и бумага) –

**последовательный файл** (последовательный накопитель машины Тьюринга) –

**файл прямого доступа** (Random Access Memory) –

**файл специальной структуры** (текстовый файл, структурированный файл) –

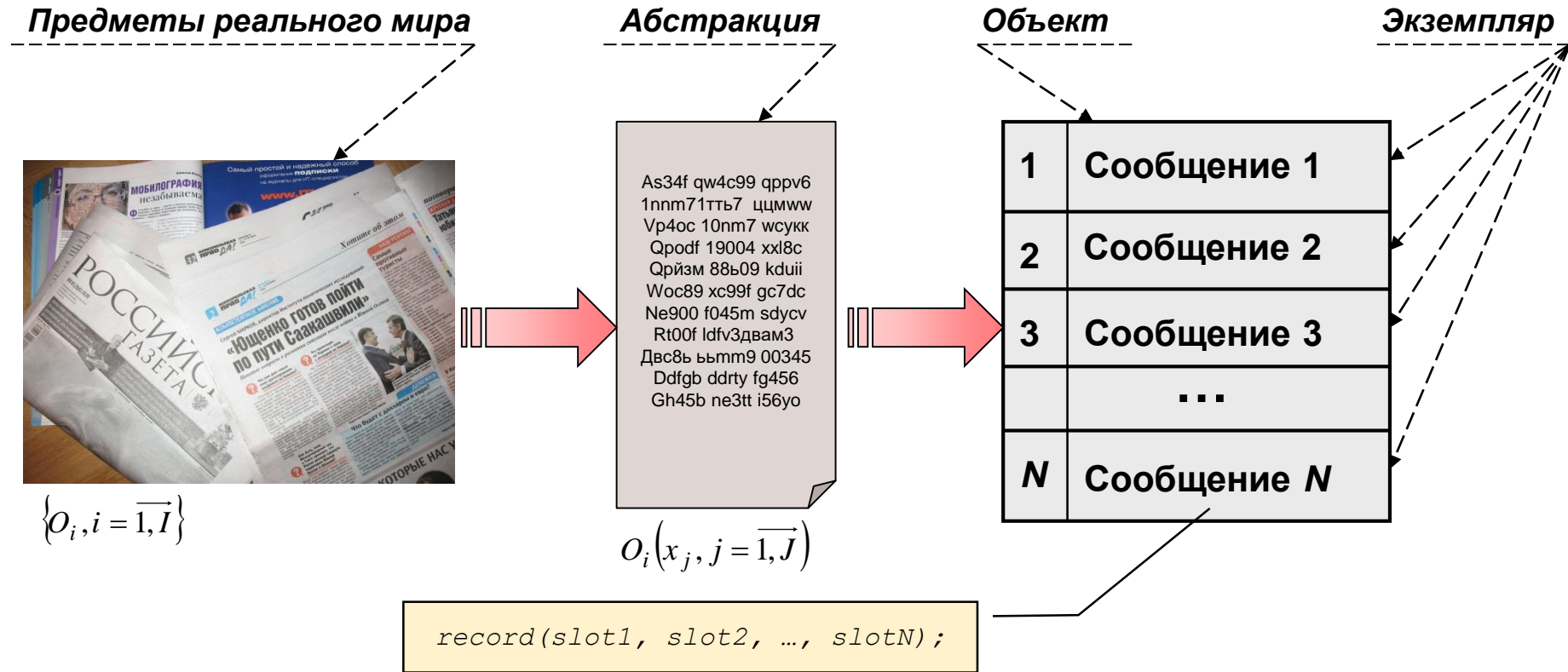
**база данных** (модель данных, архитектура системы баз данных, СУБД) –

**хранилище данных** (размерная модель, модель «звезда», модель «снежинка») –

**база знаний** (экстенционал – хранение, интенционал – обработка)



# Сущность понятия «База данных». Терминология



**Запись (record)** – регулярная структура, включающая N слотов, хранящих значения значимых свойств (характеристик) экземпляра объекта учета. Все записи одного объекта учета имеют одинаковую структуру (одинаковый набор слотов).

**Реляционная модель данных:** ЗАПИСЬ – СТРОКА, СЛОТ – АТРИБУТ (КОЛОНКА), СТРОКА  $\cap$  КОЛОНКА = ПОЛЕ (ЯЧЕЙКА), СОВОКУПНОСТЬ ЗАПИСЕЙ – ТАБЛИЦА (БАЗА ДАННЫХ).

# Сущность понятия «База данных». Терминология

**Ба́за да́нных** — совокупность **данных**, хранимых в соответствии со **схемой данных**, манипулирование которыми выполняют в соответствии с правилами **средств моделирования данных** [Wikipedia].

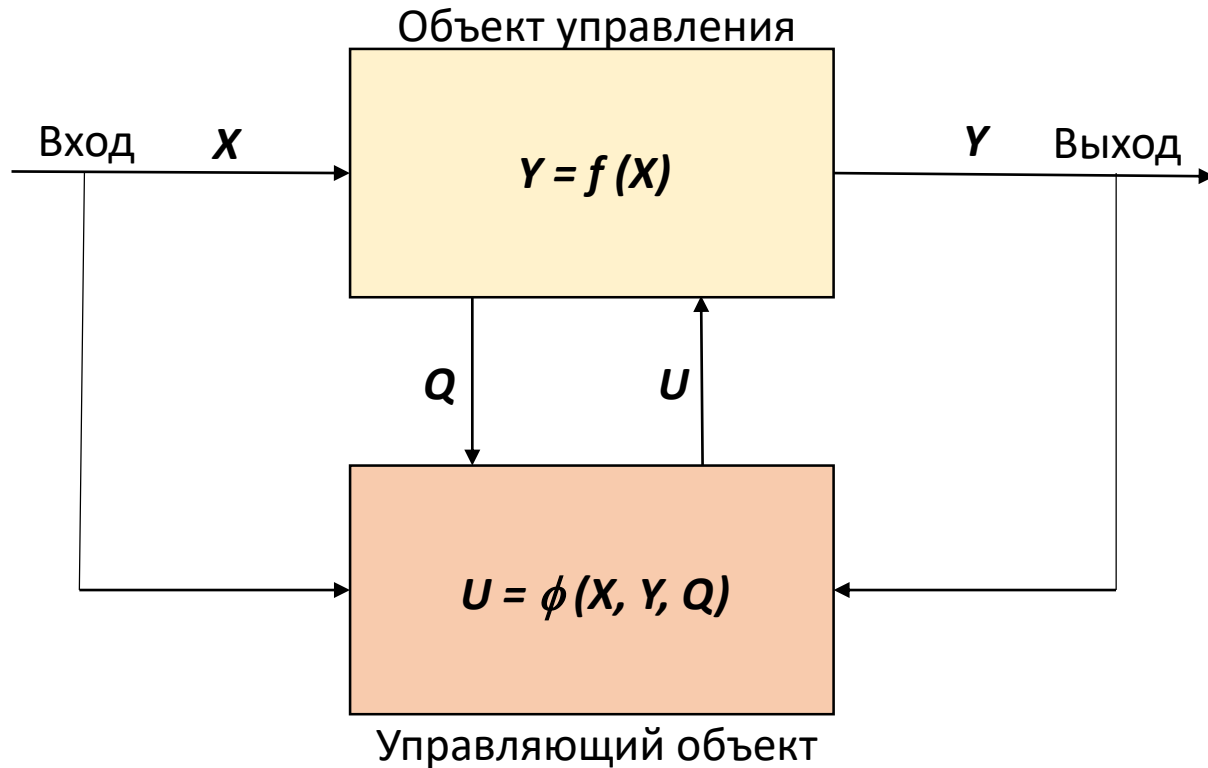
**База данных** – организованная в соответствие с определенными правилами и поддерживаемая в памяти компьютера совокупность структурированных **записей**, характеризующая актуальное состояние некоторой предметной области (**объектов учета**) и используемая для удовлетворения информационных потребностей пользователей.

**Модель данных** – это абстрактное, самодостаточное, высокоуровневое определение объектов учета, операторов обработки и прочих элементов, во взаимодействии составляющих абстрактную машину (механизм) доступа к данным, с которой взаимодействует пользователь (математическая конструкция, обеспечивающая достижение главной цели функционирования базы данных).

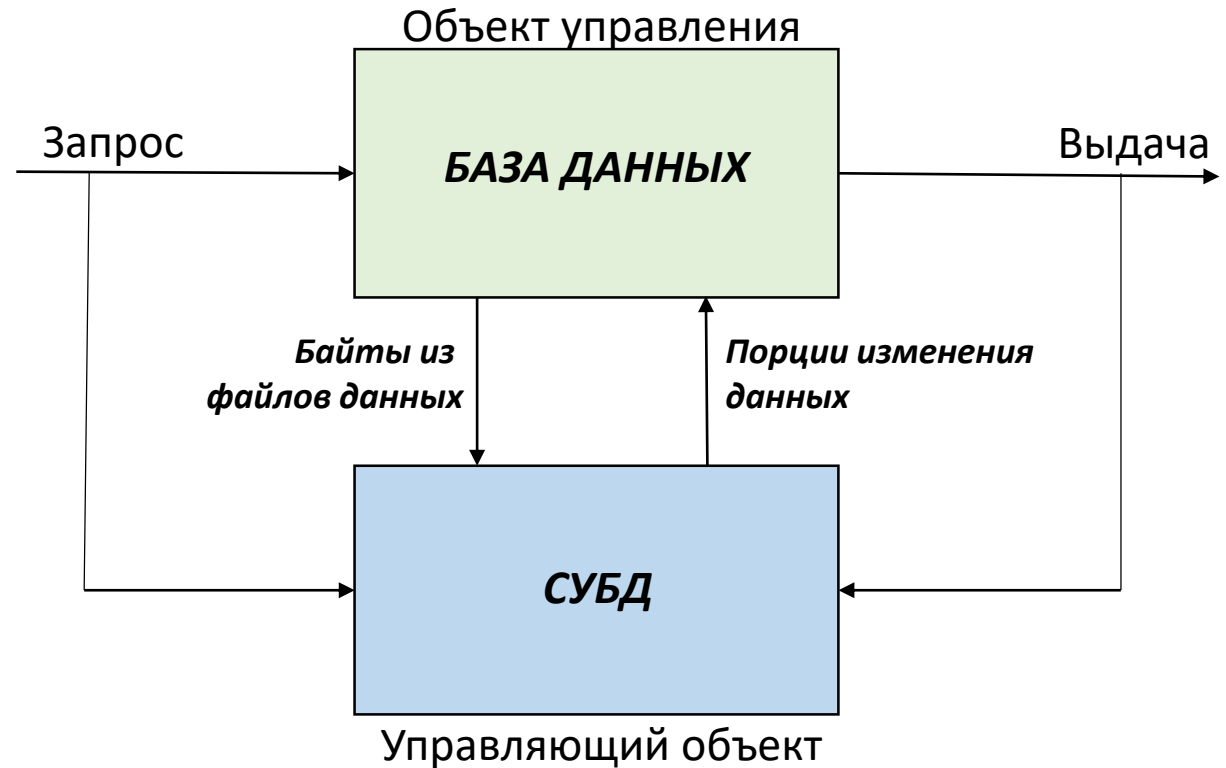
**Система управления базами данных (Database Management System – DBMS, СУБД)** – это искусственный объект, объединяющий в себе собственно базу данных (экземпляр) и набор специальных средств, обеспечивающих её ведение (системных и пользовательских фоновых процессов экземпляра и их спецификаций).

# Сущность понятия «База данных». Терминология

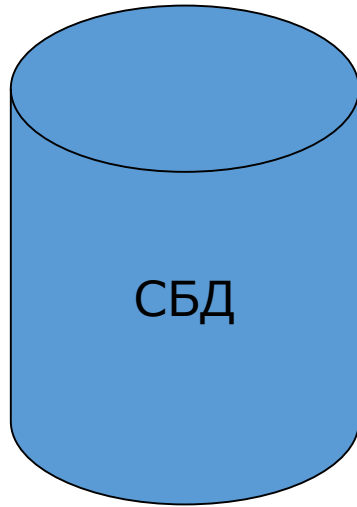
КИБЕРНЕТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ



КИБЕРНЕТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ СИСТЕМЫ БАЗ ДАННЫХ



# Структуры систем баз данных



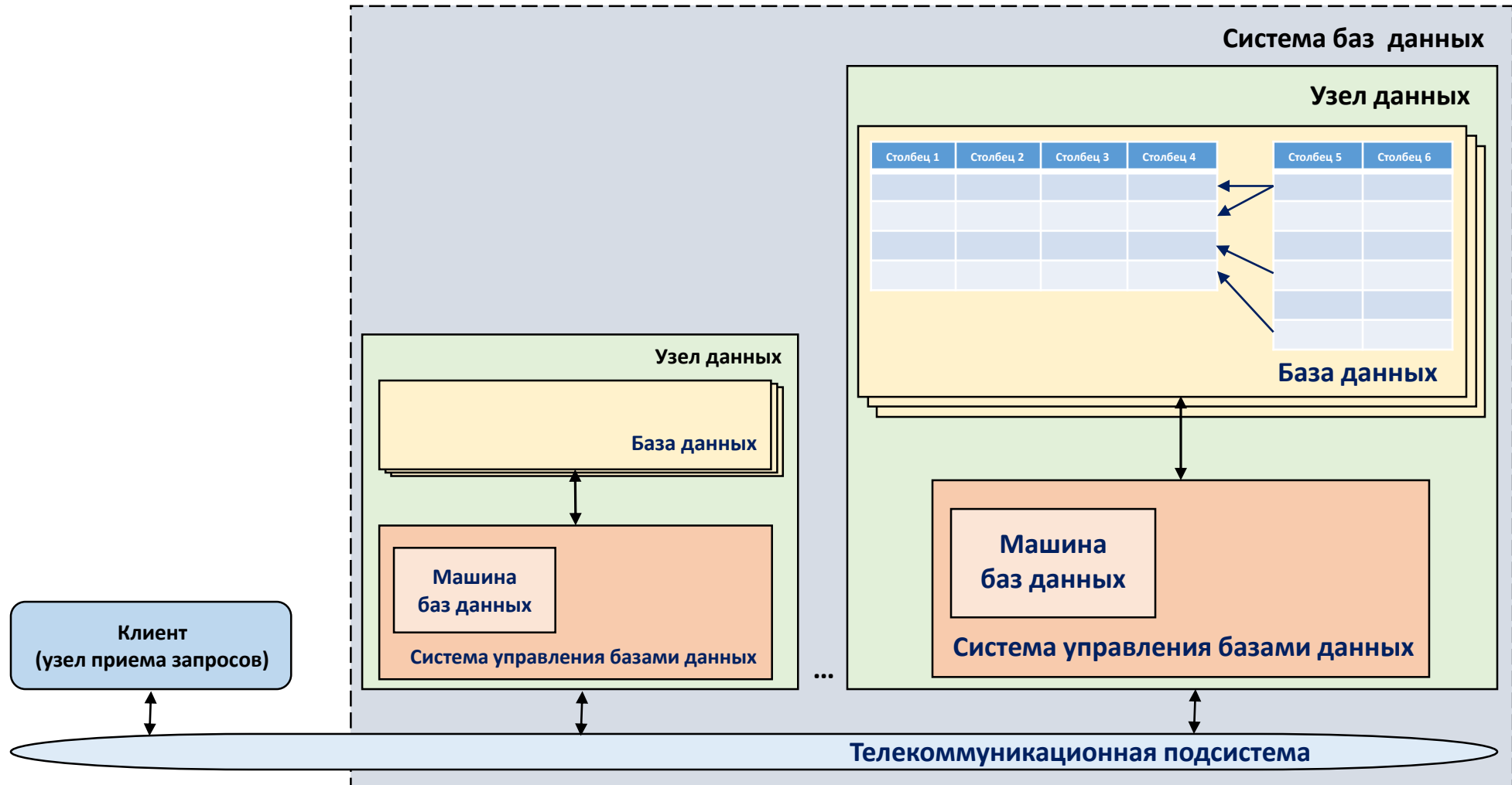
## Уровни описания (рассмотрения):

Техническая структура

Функциональная структура

Информационная структура

# Структуры систем баз данных





# Структуры систем баз данных



**Политика безопасности информационной системы** – это совокупность концепций защиты данных, выбранных для построения надежного механизма защиты корпоративной информационной системы (системы баз данных).

**не защищать**

**спрятать (скрыть)**

**замаскировать (зашифровать)**

**не включать**

**обмануть нарушителя**

**Цели защиты информации в системах баз данных:**

1. Обеспечение физической целостности данных, при которой предупреждается умышленное или случайное **удаление** или искажение информации.
2. Предупреждение несанкционированной модификации данных, при которой обеспечивается защита от умышленного или случайного **изменения** (обновления, добавления) информации.
3. Предупреждение несанкционированного **получения** данных, при котором обеспечивается защита от несанкционированного доступа к информации.
4. Предупреждение несанкционированного **тиражирования** данных, при котором обеспечивается защита от копирования информации.

# Структуры систем баз данных

## Классификация систем баз данных

По виду носителя: - неэлектронная БД;

- электронная БД (размещенная с использованием ресурсов электронных вычислительных машин).

По функциональному назначению: - фактографическая (табличная, колоночная);

- полнотекстовая;
- пространственная;
- байтовая.

По способу организации (структуре): - локальная (настольная);

- сетевая;
- параллельная;
- распределенная.

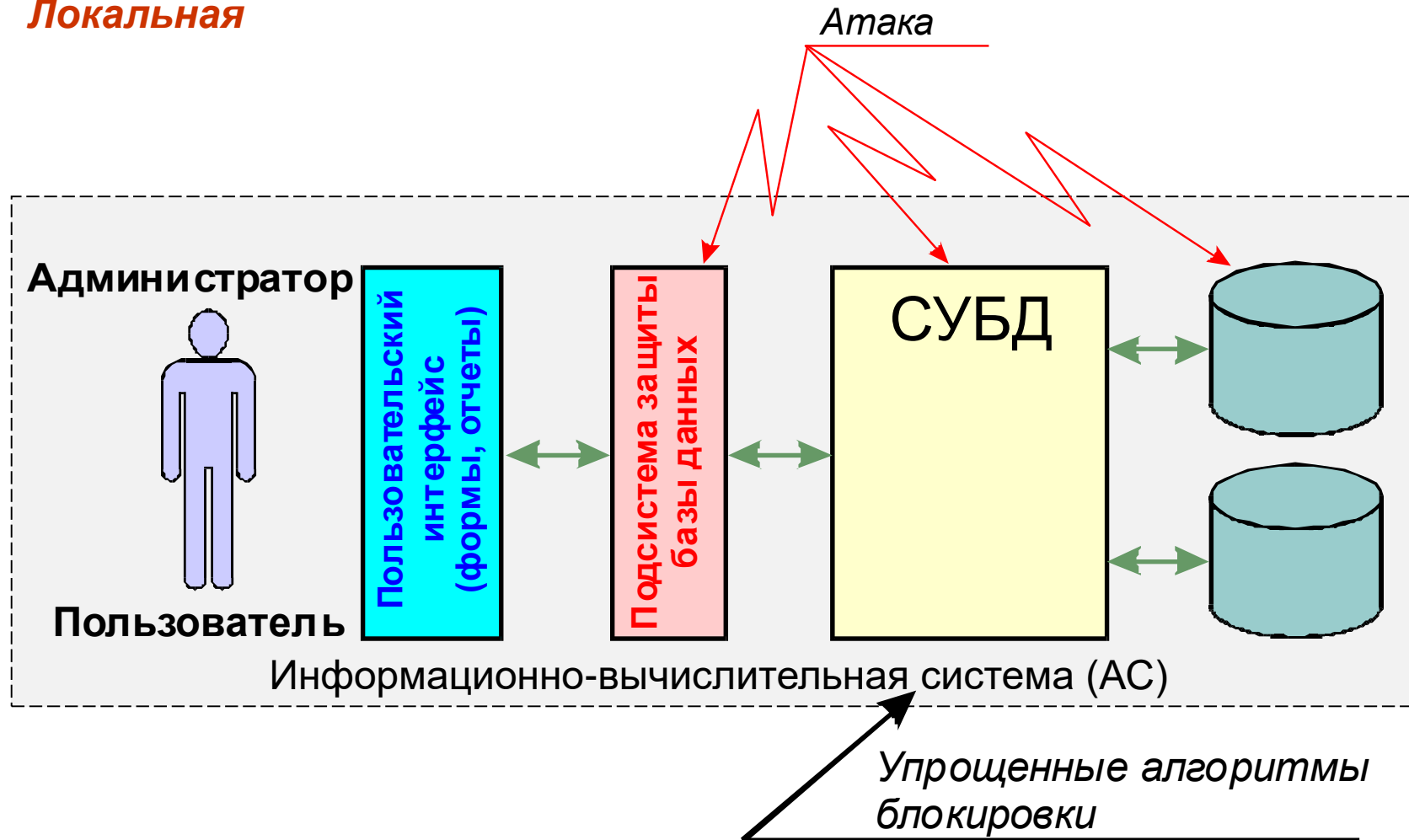
По использованной модели данных: - иерархическая;

- сетевая;
- реляционная;
- объектно-реляционная;
- объектная.

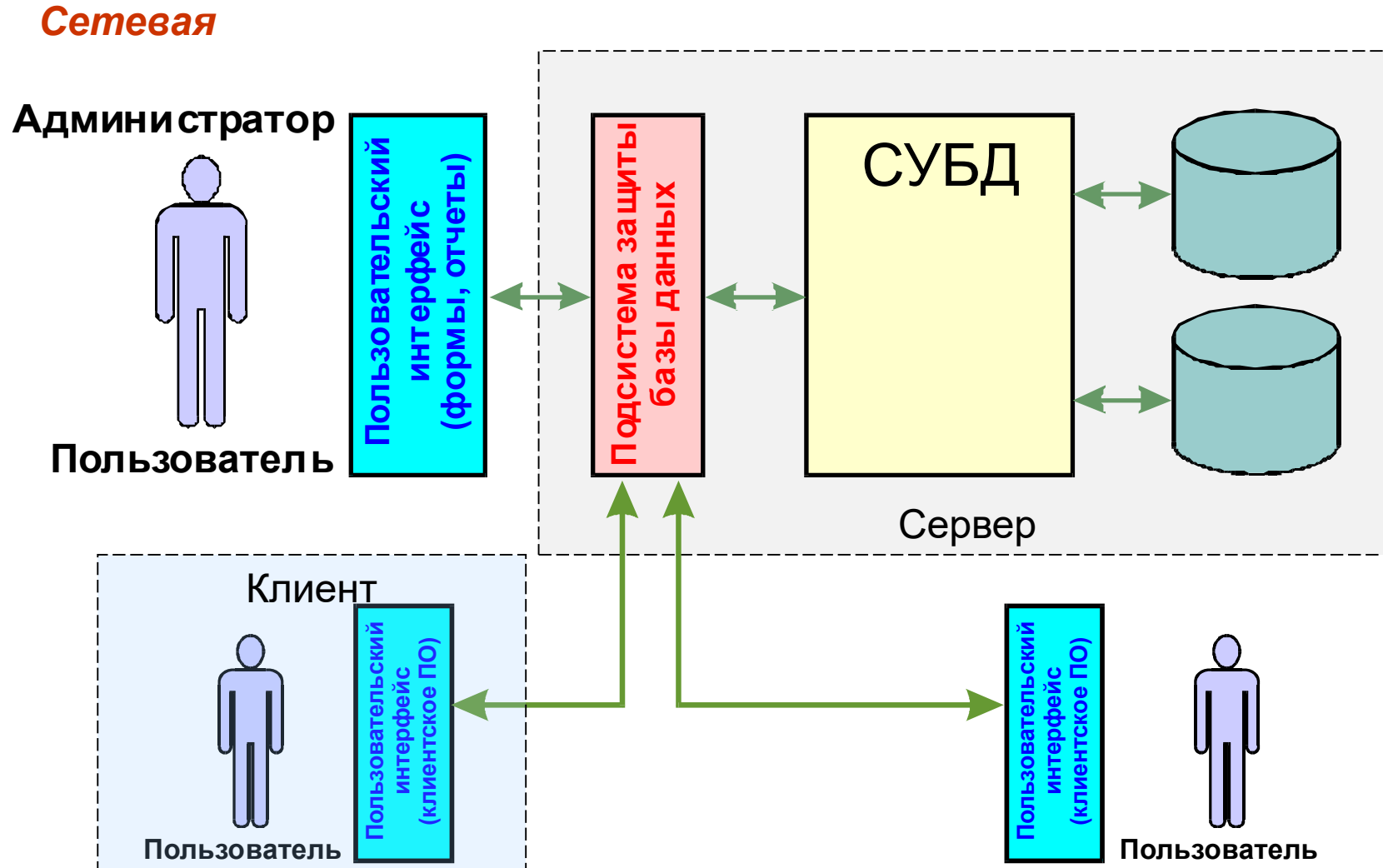


# Структуры систем баз данных

*Локальная*

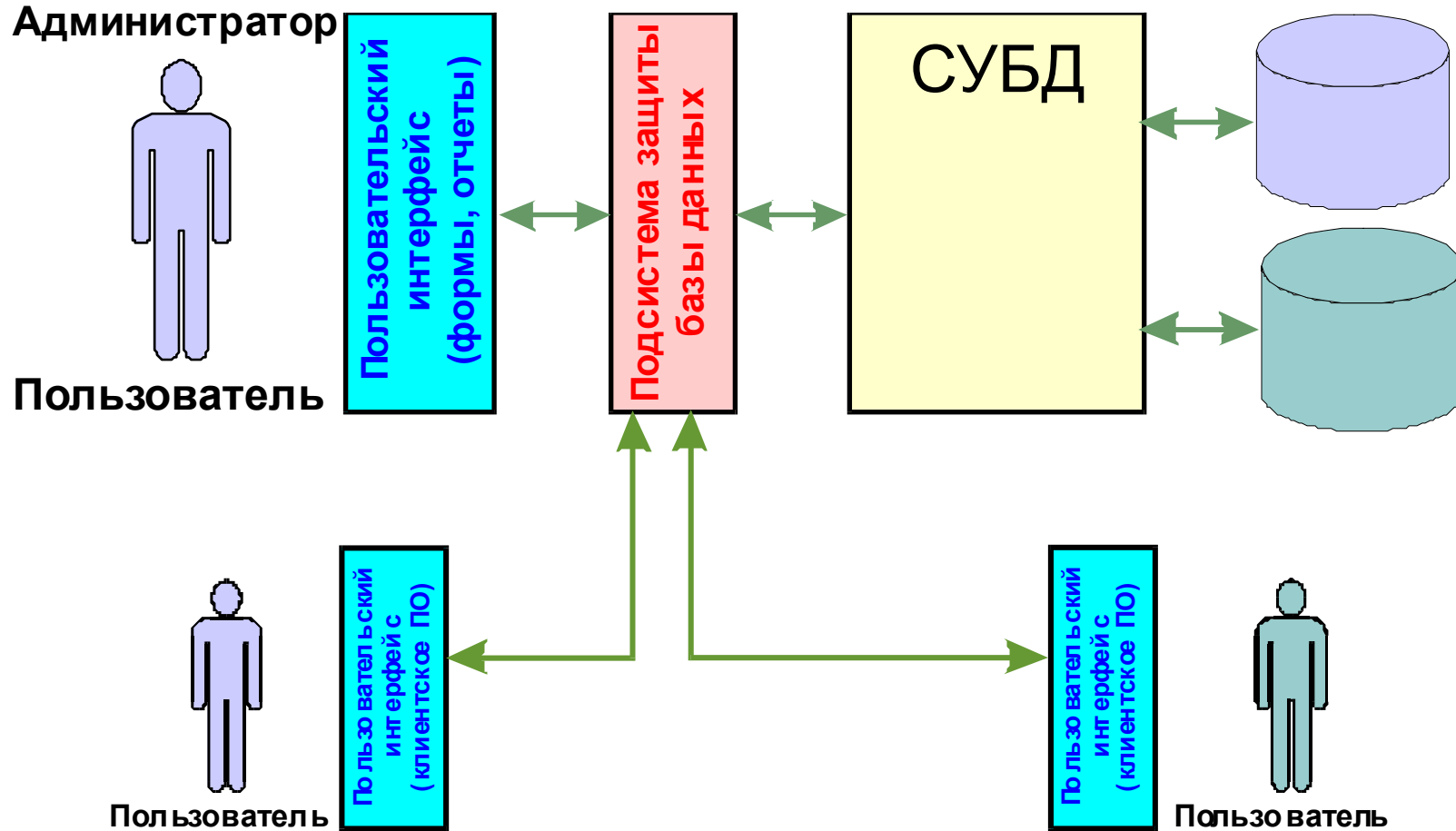


# Структуры систем баз данных

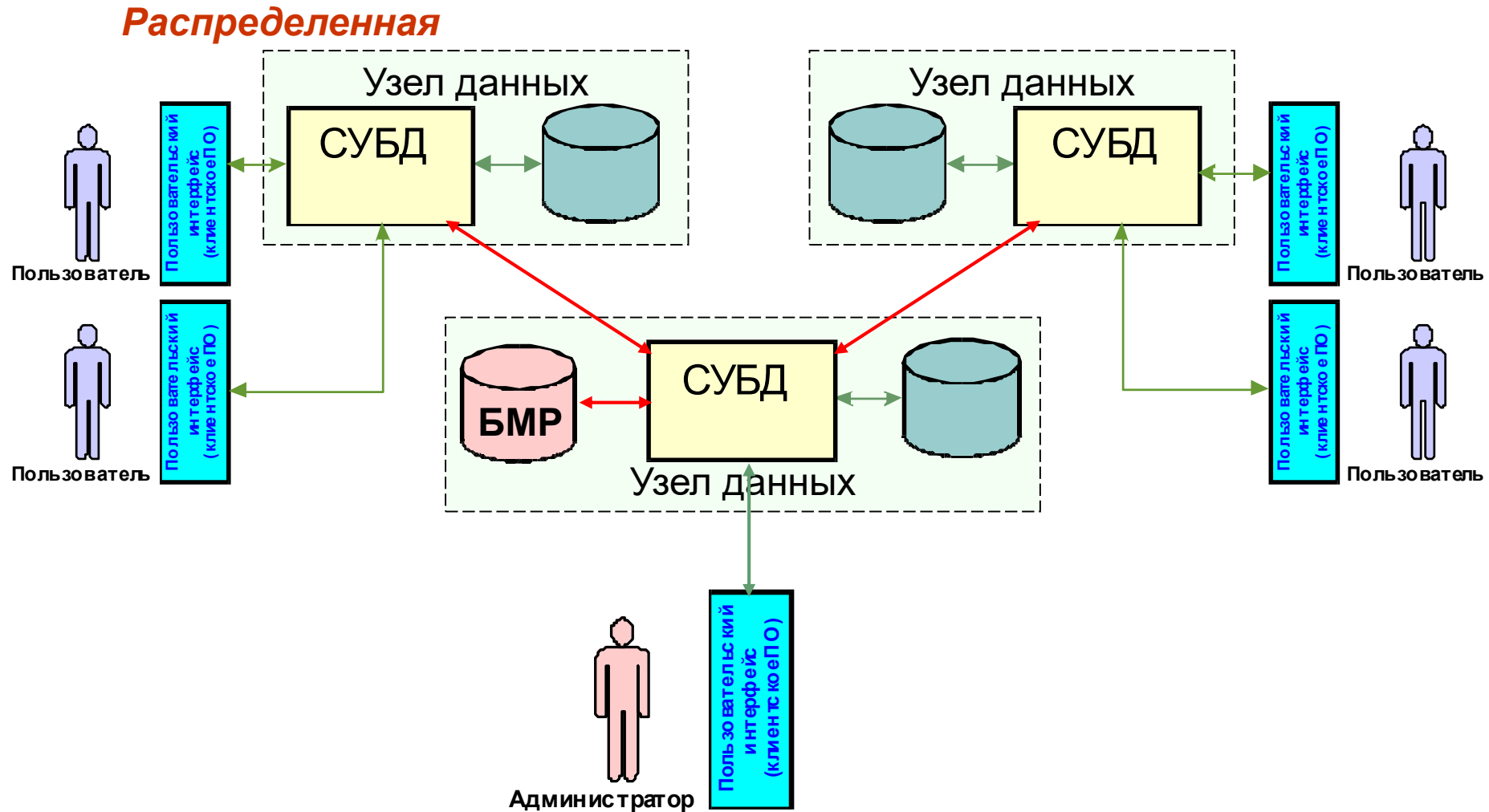


# Структуры систем баз данных

## Параллельная

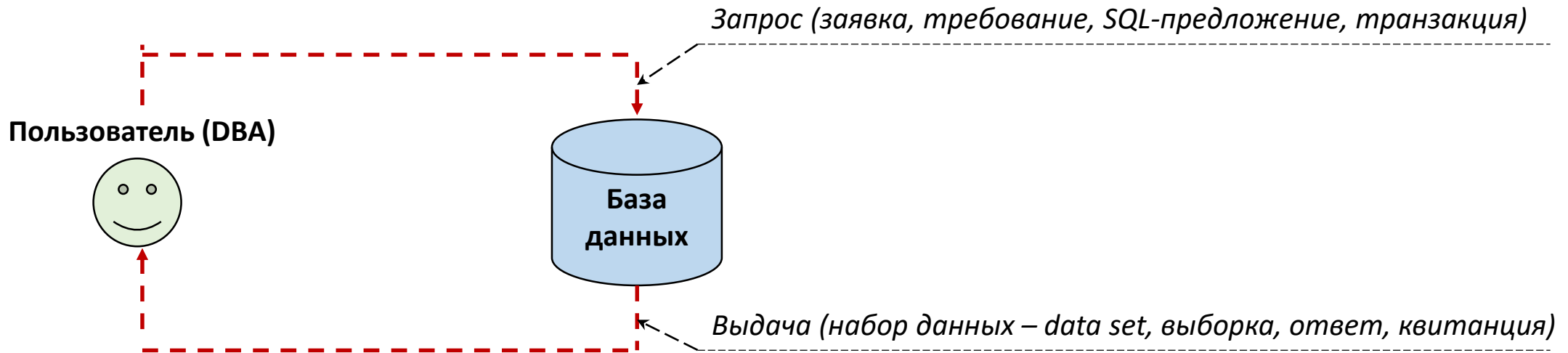


# Структуры систем баз данных



# Основные свойства данных

## Модель ведения данных в СБД



## Требования к ведению данных в СБД

**Оперативно** – получение выдачи на запрос за время, не превышающее допустимое (декретированное), или наиболее быстро.

**Релевантно** – получение данных, соответствующих информационной потребности пользователя.

**Защищенно** – предоставление выдачи только тем субъектам обработки, которые имеют на это право.

**Точно** – обеспечение допустимой погрешности обработки данных, не превышающей заданной (декретированной).

**Согласованно** – обеспечение сохранения смысла каждого фрагмента данных при любых разрешенных преобразованиях.

**Надежно** – исключение утери любых фрагментов данных в следствие особенностей функционирования техники.

# Основные свойства данных

## Аномалии обновления данных в СБД

### а) аномалия вставки

**МОСКВА**                      **Москва**                      **москва**                      **МСК**                      **\_Москва**

**Primary Key = NULL**

### б) аномалия удаления

#### **Военнослужащий**

ID	Фамилия_инициалы	Воин_звание	Должность	Подразделение	Расположение
A001	Прохоров А.В.	майор	ст.инженер	РИАЦ-1	Оскол-16
A002	Самойлов С.А.	майор	ст.инженер	РИАЦ-1	Оскол-16
Б802	Воронов П.Д.	капитан	ст.инженер	РИАЦ-1	Оскол-16
Г072	Алексеев П.Л.	майор	ст.инженер	РИАЦ-2	Рубин-2

**Удаление**

**Запрос: Перечень подразделений?**

### в) аномалия модификации

**РЕОРГАНИЗАЦИЯ Учреждения: РИАЦ-1 преобразован в РИАЦ-3, введен РИАЦ-1**



# Основные свойства данных

## Основные свойства данных в СБД

### Правило не избыточности

**Таблица "Военнослужащий"**

ID	Фамилия_инициалы	Воин_звание	Должность	Подразделение	Расположение
A001	Прохоров А.В.	майор	ст.инженер	РИАЦ-1	Оскол-16
A002	Самойлов С.А.	майор	ст.инженер	РИАЦ-1	Оскол-16
B023	Михайлов П.Т.	полковник	начальник	РИАЦ-1	Оскол-16
A129	Романова Е.Н.	капитан	инженер	РИАЦ-1	Оскол-16
A160	Суздальцев А.И.	прапорщик	техник	РИАЦ-1	Оскол-16
B802	Воронов П.Д.	капитан	ст.инженер	РИАЦ-1	Оскол-16
Г072	Алексеев П.Л.	майор	ст.инженер	РИАЦ-2	Рубин-2
...					
A030	Жиляева Р.И.	лейтенант	инженер	РИАЦ-1	Оскол-16

*Почему бы не написать  
«ОСКОЛ-16» или «Оскол\_16»?*

*Нет никакой гарантии, что  
оператор введет именно  
«ст.инженер», а не «старший  
инженер» или «Ст.Инженер».*

# Основные свойства данных

## Основные свойства данных в СБД

### Правило декомпозиции отношения с соединением без потерь

Направление перелета

Направление	Аэропорт вылета	Аэропорт прилета
Москва	ULV	DME
Москва	ULY	SVO

ULV – Аэропорт г. Ульяновска "Баратаевка"

ULY – Аэропорт г. Ульяновска "Восточный"

После декомпозиции (разделения на две таблицы)

Направление	Аэропорт вылета
Москва	ULV
Москва	ULY

И

Направление	Аэропорт прилета
Москва	DME
Москва	SVO

Для представления данных по запросу пользователя выполняется соединение (операция JOIN):

Направление	Аэропорт вылета	Аэропорт прилета
Москва	ULV	DME
Москва	ULV	SVO
Москва	ULY	DME
Москва	ULY	SVO

**Целостность** данных (*data integrity*) – это способность данных противостоять любым несанкционированным изменениям, возникающим вследствие системных ошибок, обеспечивающая взаимную согласованность отдельных фрагментов данных и их корректность.

**Согласованность** данных (*data consistency*) – это соответствие разных фрагментов данных друг другу на семантическом уровне относительно выбранного заранее критерия.

**Непротиворечивость** данных (*inconflicting*) – это такое их прагматическое состояние, когда все фрагменты являются одинаково (или близко к этому) полезными в решении информационных задач пользователей.

**Главная цель функционирования базы данных** – максимально быстрый и точный поиск данных, только тех, которые требуются пользователю.

# Литература

1. **Кайт, Т., Кун, Д.** Oracle для профессионалов: архитектура и методики программирования, 3-е изд.: Пер. с англ. – Москва: ООО "ИД Вильямс", 2016. – 960 с.
2. **Гарсиа-Молина, Г.** Системы баз данных. Полный курс: пер. с англ. / Гарсиа-Молина – Москва : Издательский дом "Вильямс", 2003. – 1088 с.
3. **Конноли, Т.** Базы данных: проектирование, реализация и сопровождение. Теория и практика: учебное пособие / Т. Конноли, К. Бегг, А. Страчан – 2-е изд. : пер. с англ. : – Москва : Издательский дом "Вильямс", 2000. – 1120 с.
4. **Когаловский М. Р.** Энциклопедия технологий баз данных / М. Р. Когаловский. – Москва: Финансы и статистика, 2002. – 800 с.
5. **Мейер, Д.** Теория реляционных баз данных / Д. Мейер – Москва: Мир, 1987 г.
6. **Дейт, К. Дж.** Введение в системы баз данных: пер. с англ. – 7-е изд. / К. Дж. Дейт. – Москва: Издательский дом "Вильямс", 2001. – 1072 с.
7. **Райордан, Р.** Основы реляционных баз данных / Р. Райордан. : пер. с англ. – Москва : Изд-торг. Дом "Русская редакция", 2001. – 384 с.
8. **Кузнецов, С. Д.** Основы баз данных: курс лекций : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по специальностям в области информационных технологий / С. Д. Кузнецов. – Москва: Интернет-ун-т ин-форм. технологий, 2005. – 488 с.
9. **Бойко, В. В.,** Проектирование баз данных информационных систем / В. В. Бойко, В. М. Савинков. – Москва: Финансы и статистика, 1989.
10. **Тараканов, О. В., Паршенкова, Ю. А., Дементьев, А. Н., Конышев, М. Ю., Смирнов, С. В.** Системы баз данных: организация, инженерия, ведение / Под ред. О. В. Тараканова. – Москва: РТУ – МИРЭА, 2023. – 335 с.
11. **Смирнов С. Н. Задворьев И.С.** Работаем с ORACLE.: Учебное пособие/2-е изд., испр. и доп. – М: Гелиос АРВ, 2002 г. – 496 с.
12. **Фейерштейн, С., Прибыл, Б.,** Oracle PL/SQL. Для профессионалов. 6-е изд. – Санкт-Петербург: Питер, 2015. – 1024 с.
13. **Задворьев, И. С.,** Язык PL/SQL. Учебно-методическое пособие. – Москва: Онто-Принт, 2017. – 178 с.
14. **Кормен, Т.** Алгоритмы: построение и анализ / Т. Кормен, Ч. Л. Лейзерсон, Р. Ривест. – Москва: МЦНМО, 1999. – 960 с.
15. **ISO/TR 16044:** 2004 – Graphic technology – Database architecture model and control parameter coding for process control and workflow (Database AMPAC).
16. **ISO/IEC 9075:** 2018 – Structured Query Language.

Электронные ресурсы образовательного портала [ACADEMY.ORACLE.COM](https://academy.oracle.com).

Электронные ресурсы образовательного портала [INTUIT.RU](https://intuit.ru).

Электронные ресурсы портала [HTTPS://ORACLEPLUSQL.RU](https://oracleplusql.ru).

Электронные ресурсы портала [POSTGRESPRO.RU](https://postgrespro.ru).