

# Медицинские информационные системы

**Модуль 1. Проектирование медицинских информационных систем**

**Выбор и обоснование архитектуры МИС**

Ланцберг Анна Вильямовна  
К.т.н., доцент кафедры ИУБ (Компьютерные системы и сети)  
[lantsberg\\_av@bmstu.ru](mailto:lantsberg_av@bmstu.ru)  
Каб. 801 ГК

# Сервисно-ориентированная архитектура МИС «Умная клиника»

## Уровень пользователей



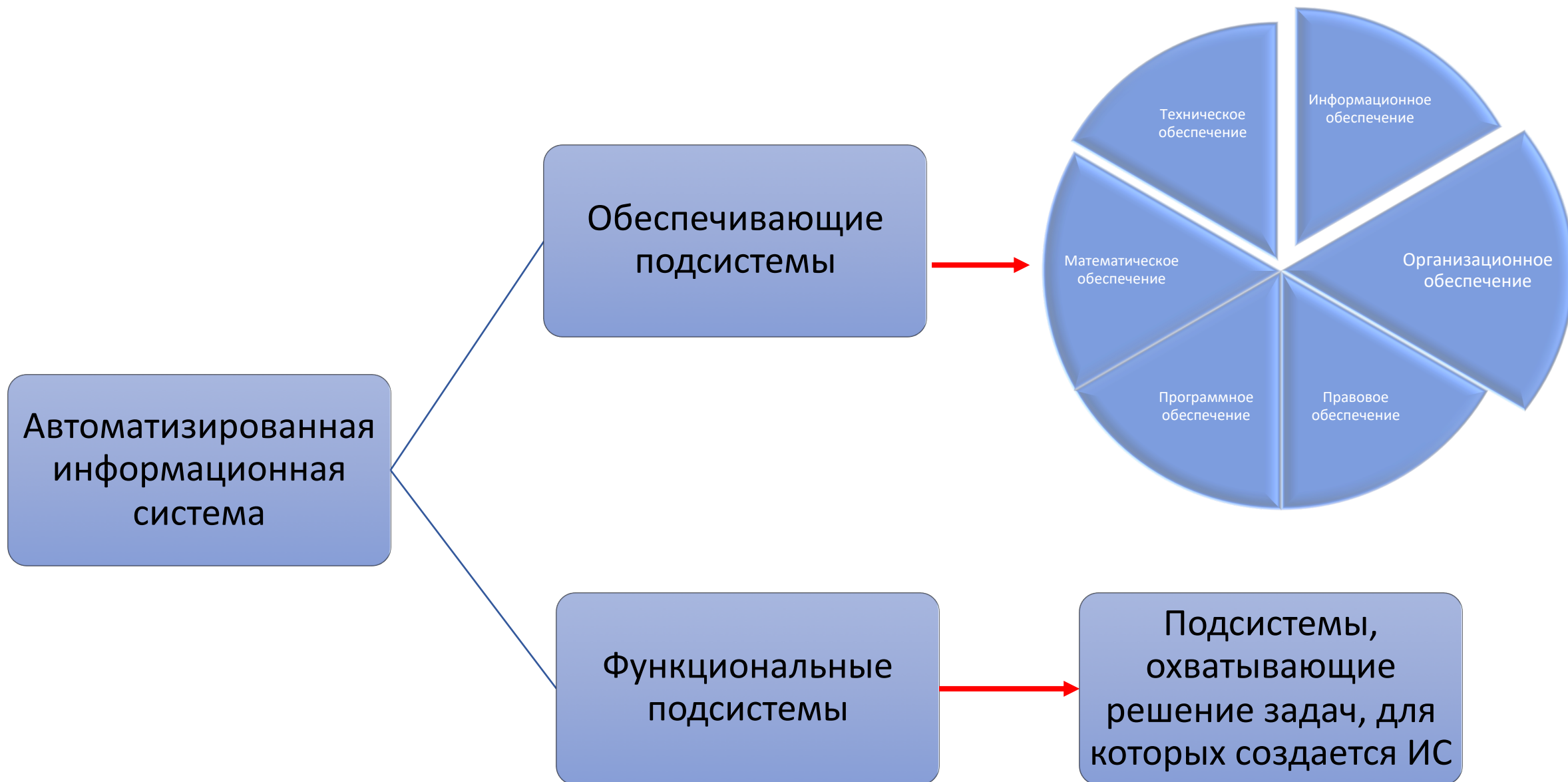
## Уровень инфраструктуры



## Прикладной уровень



# Структура информационной системы



## Группы основных технических средств

- Средства сбора, регистрации и подготовки информации
- Средства передачи данных, линии связи
- Средства обработки информации
- Средства вывода и обработки информации
- Локальные сети

Аппаратные средства, предназначенные для работы информационной системы, а также соответствующая документация на них и технологические процессы.

## Группы вспомогательных технических средств

- Средства диспетчеризации
- Средства оргтехники
- Вспомогательное оборудование
- Эксплуатационные материалы

Техническое  
обеспечение

Общесистемное ПО (позволяет контролировать и управлять процессом обработки данных)

- Операционная система
- Трансляторы
- Системы программирования
- СУБД
- Поисковые системы
- Системы функционального назначения
- Базы знаний

Набор программ, необходимых для реализации заявленных в ТЗ функций системы

Специальное ПО (пакеты прикладных программ, определяющие функциональные возможности ИС по решению конкретных задач, обеспечивают программную реализацию аналитической и интеллектуальной обработки информации)

- Системы с местной моделью
- Системы с настраиваемой моделью
- Организация и ведение БД
- Управление вычислительными процессами

Программное обеспечение

## Внемашинное ИО

- Система классификации и кодирования
- Нормативно-справочная документация
- Оперативные документы
- Методические и инструктивные материалы

Совокупность единой системы классификации и кодирования информации, унифицированных систем документации, схем информационных потоков, циркулирующих в организации, а также СУБД и БД, построенная на основе выбранной методологии.

## Внутримашинное ИО

- Структуры информационной базы: входных/выходных файлов
- Базы данных
- Макеты/экранные формы для ввода первичных данных или вывода результатов обработки информации

Информационное  
обеспечение

**Инструктивно-методические материалы**

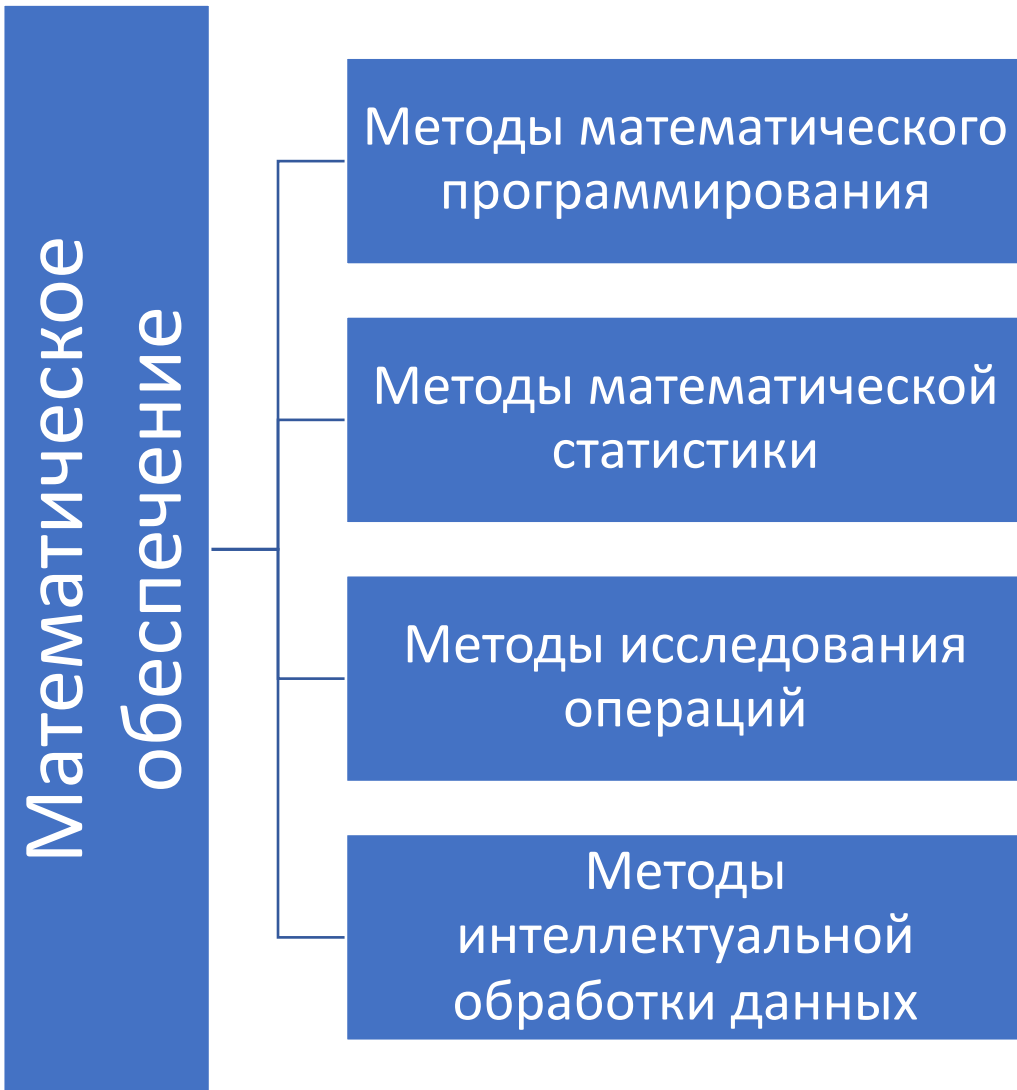
- Общеотраслевые материалы
- Инструктивные материалы
- Общетехническая документация

Совокупность методов и средств, регламентирующих взаимодействие менеджеров и сотрудников организации с техническими средствами и между собой в процессе разработки и эксплуатации системы.

**Оперативно-обслуживающий персонал**

- Оперативный персонал
- Обслуживающий персонал
- Эксперты-советники
- Ремонтный персонал

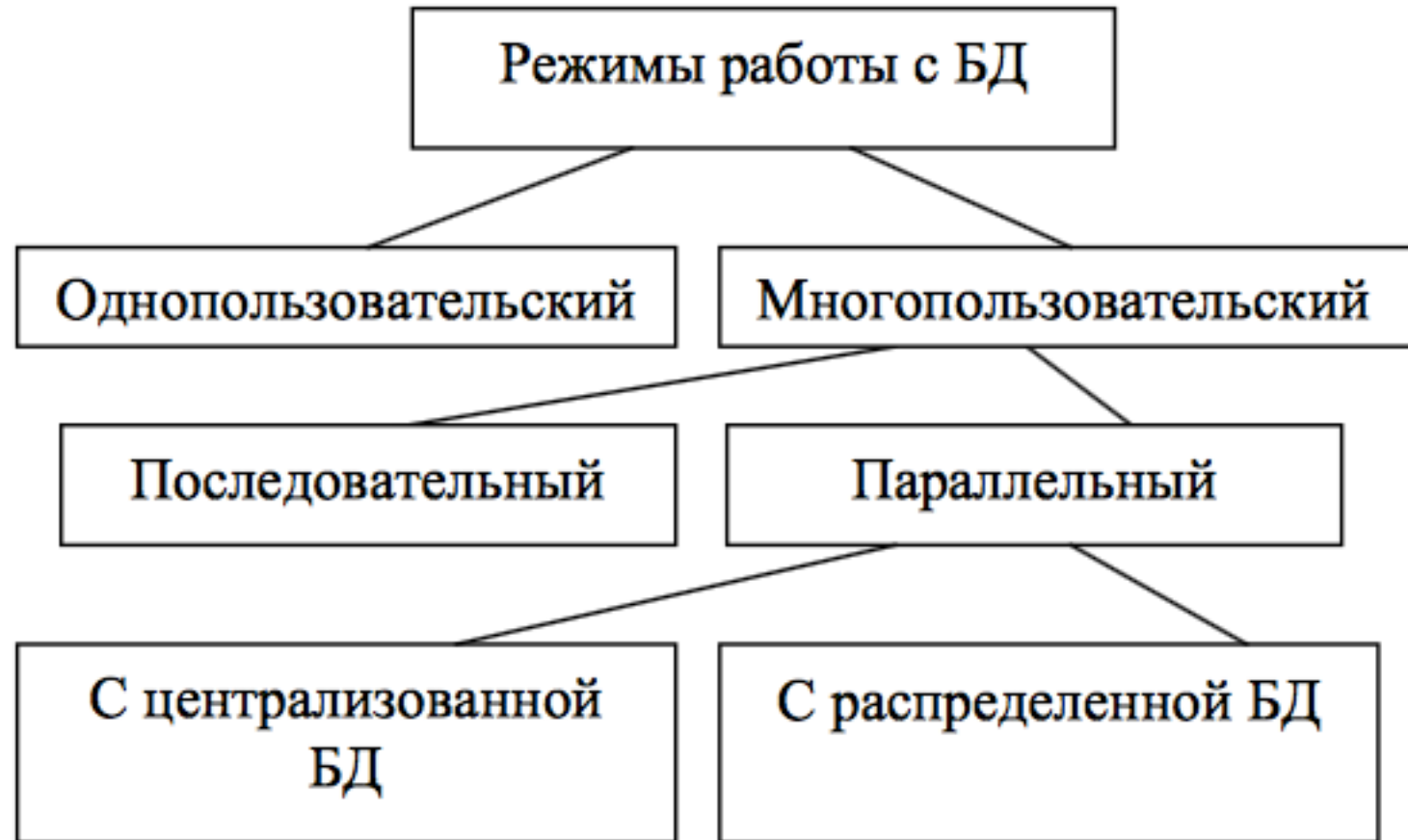




**Правовое обеспечение** – совокупность правовых норм, определяющих создание, юридический статус и функционирование информационных систем, регламентирующих порядок получения, преобразования и использования информации.



# Режимы работы с БД в ИС



# Способы организации информационной системы

Системы на основы архитектуры файл-сервер

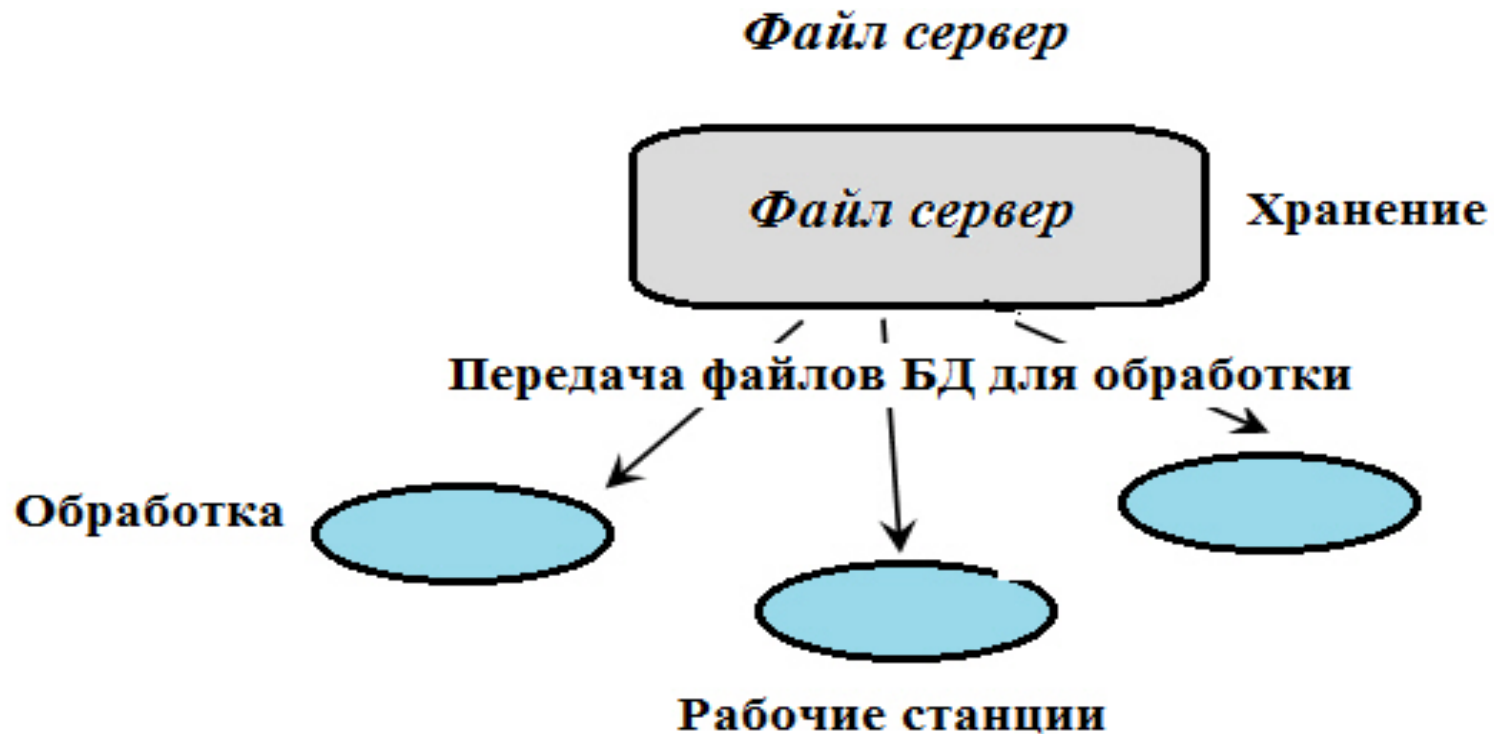
Системы на основе архитектуры клиент-сервер

- Системы, не использующие программные модули на стороне сервера баз данных (RDA)
- Системы, использующие программные модули (триггеры и процедуры) на стороне сервера баз данных

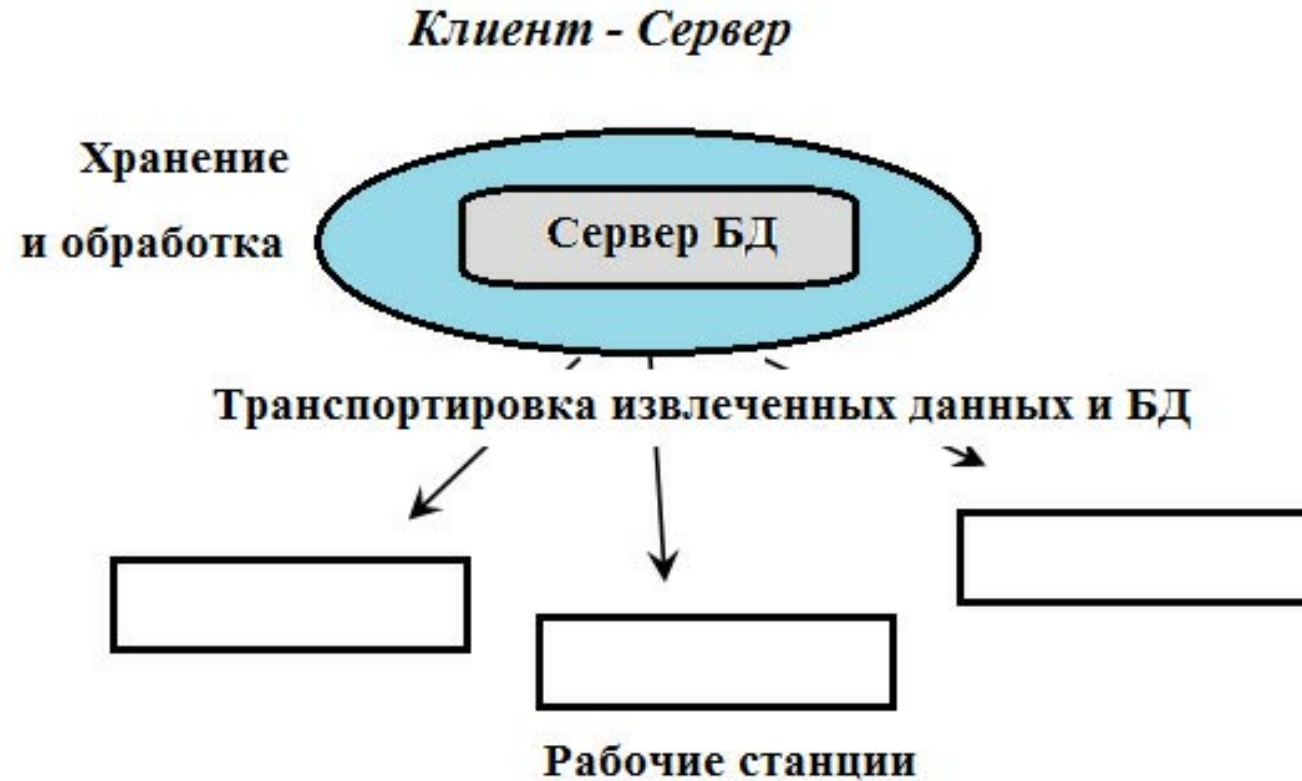
Системы на основе многоуровневой архитектуры

- В качестве клиента зачастую выступает web-браузер. Программное обеспечение на стороне Web-сервера служит посредником между клиентом и сервером баз данных

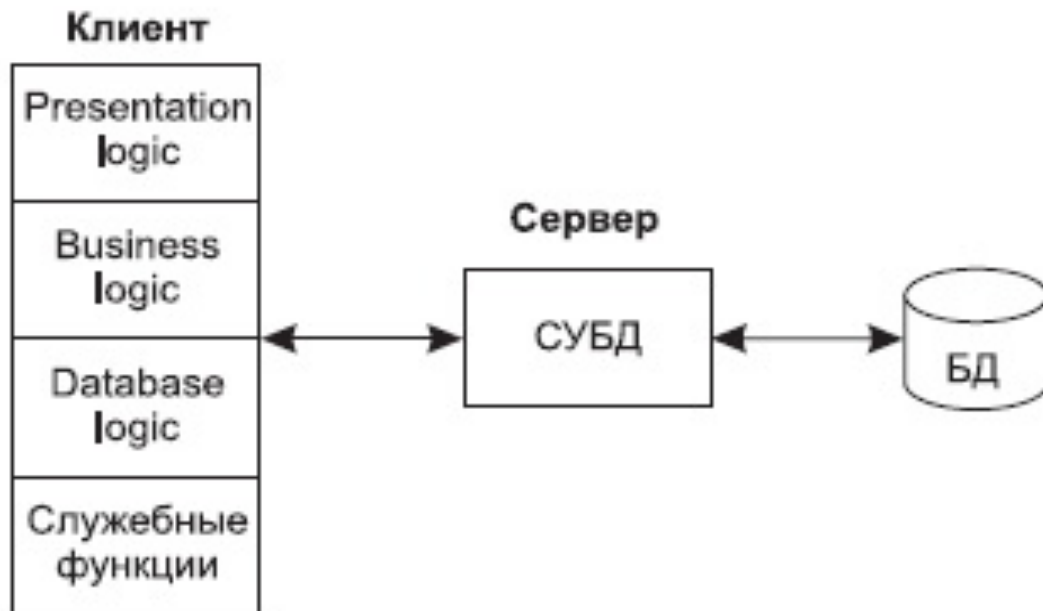
# Файл-серверная архитектура (одноуровневая или монолитная)



# Клиент-серверная архитектура (двухуровневая)



# Структура типового интерактивного приложения



Основной принцип технологии "клиент—сервер" применительно к технологии баз данных заключается в разделении функций стандартного интерактивного приложения на 5 групп функций, имеющих различную природу:

- функции ввода и отображения данных (**Presentation Logic**);
- прикладные функции, определяющие основные алгоритмы решения задач приложения (**Business Logic**);
- функции обработки данных внутри приложения (**Database Logic**);
- функции управления информационными ресурсами (**Database Manager System**);
- **служебные функции**, играющие роль связок между функциями первых четырех групп.

# Структура типового интерактивного приложения

## Презентационная логика (Presentation logic)

- Формирование экранных изображений
- Чтение и запись в экранные формы информации
- Управление экраном
- Обработка движений мыши и нажатие клавиш клавиатуры

## Бизнес-логика (Business logic)

- Часть кода приложения, которая определяет алгоритмы решения конкретных задач приложения

## Логика обработки данных (Data Manipulation Logic)

- Часть кода приложения, связанная с обработкой данных внутри приложения

## Процессор управления данными (Database Manager System Processing)

- СУБД. В идеале функции СУБД должны быть скрыты от бизнес-логики приложения

# Модели распределения задач в децентрализованной структуре

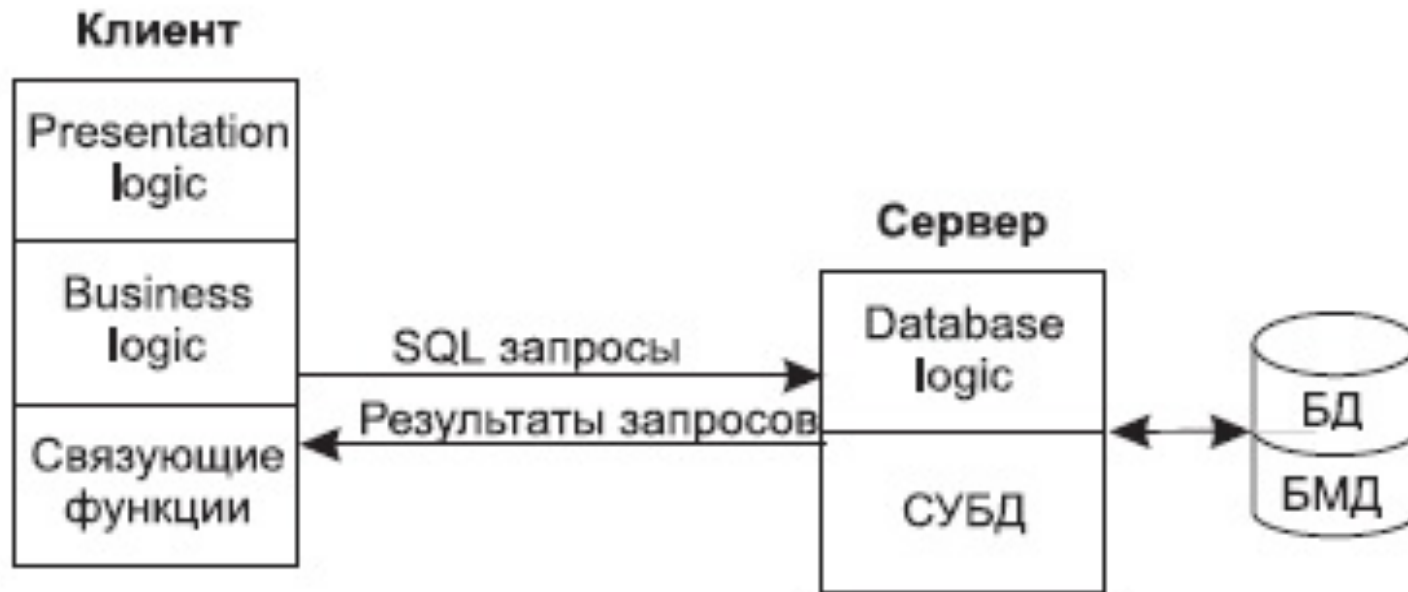
В отличие от централизованной, в децентрализованной архитектуре задачи могут быть по-разному распределены между серверным и клиентскими процессами.

Выделяют следующие модели распределений:

- распределенная презентация (Distribution presentation, DP);
- удаленная презентация (Remote Presentation, RP);
- распределенная бизнес-логика (Distributed Business Logic, DBL);
- распределенное управление данными (Distributed data management, DDM);
- удаленное управление данными (Remote data management, RDM).

# Клиент-серверная архитектура

## Модель удаленного доступа к данным (Remote Data Access, RDA)



**Основное достоинство RDA-модели** — унификация интерфейса "клиент-сервер", стандартом при общении приложения-клиента и сервера становится язык SQL.

**Недостатки?**



# Клиент-серверная архитектура

## Модель сервера баз данных



### Особенности модели:

Бизнес-логика разделена между клиентом и сервером.

Централизованный контроль в модели сервера баз данных выполняется с использованием механизма триггеров. Триггеры также являются частью БД.

### Достоинства:

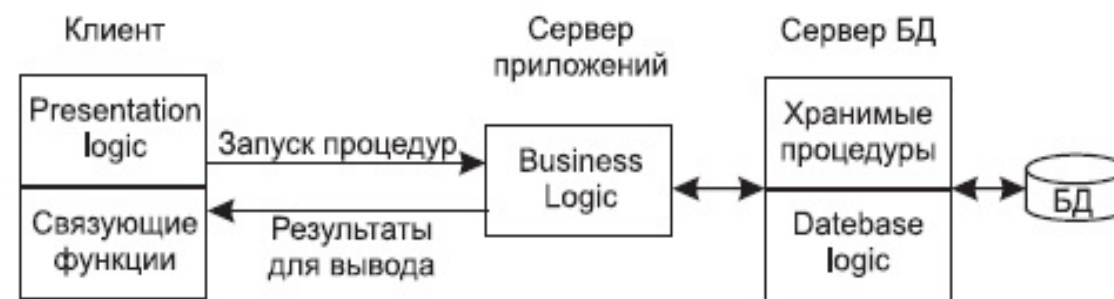
- В данной модели сервер является активным, потому что не только клиент, но и сам сервер, используя механизм триггеров, может быть инициатором обработки данных в БД.
- И хранимые процедуры, и триггеры хранятся в словаре БД, они могут быть использованы несколькими клиентами, что существенно уменьшает дублирование алгоритмов обработки данных в разных клиентских приложениях.
- Для написания хранимых процедур и триггеров используется расширение стандартного языка SQL, так называемый встроенный SQL.

**Недостатком** данной модели является очень большая загрузка сервера в виду выполнения достаточно большого объема функций по обслуживанию множества клиентов:

# Многоуровневые архитектуры

Компоненты приложения делятся между тремя исполнителями:

- Клиент обеспечивает логику представления, включая графический пользовательский интерфейс, локальные редакторы; клиент может запускать локальный код приложения клиента, который может содержать обращения к локальной БД, расположенной на компьютере-клиенте. Клиент исполняет коммуникационные функции front-end части приложения, которые обеспечивают доступ клиенту в локальную или глобальную сеть. Дополнительно реализация взаимодействия между клиентом и сервером может включать в себя управление распределенными транзакциями, что соответствует тем случаям, когда клиент также является клиентом менеджера распределенных транзакций.
- Серверы приложений составляют новый промежуточный уровень архитектуры. Они спроектированы как исполнители общих незагружаемых функций для клиентов. Серверы приложений поддерживают функции клиентов как частей взаимодействующих рабочих групп, поддерживают сетевую доменную операционную среду, хранят и исполняют наиболее общие правила бизнес-логики, поддерживают каталоги с данными, обеспечивают обмен сообщениями и поддержку запросов, особенно в распределенных транзакциях.



- Серверы баз данных в этой модели занимаются исключительно функциями СУБД: обеспечивают функции создания и ведения БД, поддерживают целостность реляционной БД, обеспечивают функции хранилищ данных (warehouse services). Кроме того, на них возлагаются функции создания резервных копий БД и восстановления БД после сбоев, управления выполнением транзакций и поддержки устаревших (унаследованных) приложений.

# Какой способ организации МИС выбрать? Серверный или облачный?

## Серверные МИС:

Требуют установки специального оборудования

Процесс развертывания и обслуживания системы длительный и кропотливый

## Облачные МИС:

Обеспечивают возможность удаленной работы в системе

Имеют минимальные требования к оборудованию

Не требуется покупка и обслуживание собственного сервера

Не требуется обслуживать защищенные каналы передачи данных

## Кому подходят облачные МИС?

Сетевым клиникам с несколькими филиалами

# Типы облачных услуг SaaS

(<https://developers.sber.ru/help/ml/saas>)

## IaaS (Infrastructure as a Service)

Вид облачных вычислений, при котором провайдер предоставляет пользователю инфраструктуру для самостоятельной установки и запуска ПО: виртуальные серверы, системы хранения данных, сетевые сервисы, операционные системы

## PaaS (Platform as a Service)

Провайдер предоставляет клиентам готовую платформу для разработки и разворачивания приложений: СУБД, среда разработки и исполнения, управляемые облачные сервисы, связующее ПО

## SaaS (Software as a Service)

Пользователи получают готовые приложения

# Примеры готовых SaaS решений: (<https://developers.sber.ru/help/ml/saas>)

|                                    |                                 |
|------------------------------------|---------------------------------|
| Офисные службы                     | • Почта, диск, документы        |
| Системы планирования ресурсов      | • 1С, SAP                       |
| Бухгалтерия                        | • 1С, SAP, «Мое дело», «Контур» |
| Системы управления задачами        | • Trello, Jira                  |
| Аналитика                          | • FA, Яндекс.Метрика, Roistat   |
| AI-модели                          | • Сбер                          |
| Медицинские информационные системы | • 1С                            |