

**Информационные системы  
как средство реализации  
информационных технологий.  
Определения. Стандарты.**

# Информационные технологии и информационные системы

Информационные технологии тесно связаны с информационными системами, с помощью которых они реализуются.

**Информационная технология (ИТ)** - это процесс, состоящий из четко регламентированных правил выполнения операций, действий, этапов разной степени сложности над данными, хранящимися в компьютерах, цель которой - в результате целенаправленных действий получить необходимую для пользователя информацию.

**Информационная система (ИС)** - это среда, составляющими элементами которой являются компьютеры, системы хранения данных, компьютерные сети, программные продукты, базы данных, люди, средства связи и т.д. Основная цель информационной системы - организация обработки, хранения и передачи информации.

Реализация функций ИС невозможна без знания ориентированной на нее ИТ, которая может существовать и вне сферы информационной системы.

ИТ является более емким понятием, отражающим современное представление о процессах преобразования информации в информационном обществе.

# Что такое информационные системы?

Существует несколько определений ИС.

**Федеральный закон РФ от 27.07.2006г. № 149-ФЗ «Об информации, информационных технологиях и о защите информации»:** «совокупность содержащейся в базе данных информации и обеспечивающих ее обработку информационных технологий и технических средств».

**Международный стандарт ISO/IEC 2382-1:** «система обработки информации, включающая связанные с ней ресурсы, такие как людские, технические и финансовые, предназначенная для обеспечения информацией и распространения информации».

**Российский ГОСТ РВ 51987:** «автоматизированная система, результатом функционирования которой является представление выходной информации для последующего использования».

**Мы** будем трактовать ИС в соответствии с определением книги М.Н. Беленькой, С.Т.Малиновского, Н.В.Яковенко «Администрирование в информационных системах»: **ИС – это материальная система, организующая, хранящая, преобразующая, обрабатывающая, передающая и предоставляющая информацию.**

Это не противоречит ни одному из приведенных выше определений.

# Специфика, задачи и функции ИС

В зависимости от области применения существует огромное многообразие ИС.

**Специфика ИС** в том, что независимо от области применения, функций, архитектуры и т.д., общими для всех ИС являются:

- подсистема эффективной обработки данных;
- среда хранения данных, обеспечивающая необходимый уровень надежности;
- эффективный доступ к данным, обеспечивающий получение информации за приемлемое время;
- простой, удобный и легко осваиваемый интерфейс.

**Задачи ИС:**

- сбор, хранение и формальная обработка больших объемов информации;
- ведение совокупности данных сложной структуры;
- логическая и содержательная обработка информации в процессе решения функциональных задач;
- выдача информации в форме, удобной для принятия решений.

**Функции ИС:**

- **информационные** (переработка и представление информации, непосредственно используемой в процессах управления или принятия решений);
- **технологические** (актуализация базы данных, поддержание ее в целостном состоянии, репликация данных, эксплуатация и настройка ИС).

# Требования к ИС

**К ИС предъявляются следующие технические требования:**

- способность к изменениям и возможно более простой настройке на новые функциональные области;
- реакция системы на запросы пользователей в требуемый период времени;
- возможность расширения приложений (прикладного ПО, выполняющего определенные функции) и включения новых без радикальной перестройки самой ИС;
- технологичность эксплуатации и сопровождения системы;
- надежность функционирования;
- эффективность использования вычислительных ресурсов.

# Структура ИС

Структуру ИС составляет совокупность подсистем, которые называют **обеспечивающими**.

Выделяют следующие виды обеспечения ИС.

- ▣ **Инжиниринговое (техническое) обеспечение** - комплекс технических средств (вычислительные комплексы, системы хранения и передачи данных, ввода и вывода информации и т.д.), а также документация на них.
- ▣ **Системное обеспечение** - операционные системы и комплексы программ для решения типовых задач обработки информации.
- ▣ **Прикладное обеспечение** - специализированные программы, для решения задач, под которые создавалась ИС.
- ▣ **Информационное обеспечение** - сама информация, система ее классификации и кодирования, системы организации и документации, схемы информационных потоков.
- ▣ **Организационное обеспечение** - совокупность методов и средств, регламентирующих взаимодействие работников с техническими средствами и между собой.
- ▣ **Правовое обеспечение** - правовые нормы, определяющие создание, юридический статус и функционирование ИС, регламентирующие порядок получения, преобразования и использования информации.

# Основные аспекты архитектуры ИС

Разработка информационной системы (ИС) состоит из трех этапов:

- Анализа,
- Проектирования
- Реализации.

На этапах анализа и проектирования происходит построение архитектуры ИС.

В литературных источниках выделяют два уровня (домена, архитектурных аспекта) архитектуры ИС: основной и дополнительный.

# Структура ИС

Основной уровень включает:

- **бизнес-архитектуру** - концептуальное и логическое представление предметной области, структура бизнес процессов);
- **технологическую (системную) архитектуру** - архитектура информации, приложений и системно-техническая архитектура (это техническая компонента - уровень информационных технологий).

К дополнительному уровню относят: архитектуры интеграции, общих сервисов (электронная почта, каталоги и пр.), безопасности, управления и эксплуатации

# Структура ИС

*Бизнес-процесс (рабочий процесс) - связанная совокупность функций, в ходе выполнения*

*которой потребляются определенные ресурсы, и создается продукт (предмет, услуга,*

*научное открытие, идея), представляющий ценность для потребителя .*

*Бизнес-модель – структурированное графическое описание сети процессов и операций, связанных с данными, документами, организационными единицами и прочими объектами,*

*отражающими существующую или предполагаемую деятельность предприятия .*

*Бизнес-архитектура – это предметная область для анализа и реализации в ИТ-системе функций, направленных на обеспечение бизнес-требований (проведении автоматизации).*

*Бизнес-архитектура описывает принципы работы бизнеса: бизнес-стратегии и планы по*

*переходу организации из текущего состояния в будущее.*

*Обычно бизнес-архитектура первична по отношению к ИТ-архитектуре и может существовать вне зависимости от существования ИС .*

*На основании стратегии развития и долгосрочных бизнес-целей бизнес-архитектура определяет :*

- набор целей, задач, требований, характеристик, реализуемых с помощью ИС;*
- выполняемые бизнес-функции, связи между этими элементами;*
- бизнес-процессы, всего предприятия или значительной его части;*
- информационные и материальные потоки,*
- поддерживающую их организационную структуру.*

# Структура ИС

*Технологическая архитектура – это анализ структуры ИС с точки зрения состава разнородных физических компонентов: программных, информационных, технических средств, документов, пользователей.*

*Технологическая архитектура – логическое, не привязанное к конкретным производителям описание инфраструктуры и системных компонентов, совокупность методологических, технологических и технических решений для обеспечения информационной поддержки деятельности организации, определяемой его бизнес-архитектурой, и включает в себя:*

- архитектуру информации (структура данных, необходимых для поддержания бизнес-процессов);*
- архитектуру приложений (структура программных систем, необходимых для управления данными и поддержания бизнес-процессов);*
- системно-техническую архитектуру (структура аппаратного обеспечения – вычислительные средства и коммуникации для создания среды функционирования*

# Структура ИС

✓ *Архитектура информации (информационная архитектура) отвечает на вопрос:*

*«Для получения каких результатов (информационных данных) создается и функционирует ИС?» (структура данных, необходимых для поддержания бизнес-процессов).*

*Информационная архитектура описывает используемые в организации структурированные (например, базы данных, базы знаний) и неструктурированные (например, файловые массивы, нормативно-справочная информация,*

*документы, электронные таблицы и презентации) хранилища данных и привязку данных к рабочему процессу.*

*Она включает: стандартные модели данных (БД и хранилища данных), СУБД, политики в области управления данными, описание шаблонов создания и потребления информации в организации.*

*На этом этапе формируются требования к программному и информационному обеспечению, к приложениям, производится их разработка, тестирование и интеграция.*

# Структура ИС

- ✓ *Архитектура приложений - структура прикладных программных систем, необходимых для управления данными и поддержания бизнес-процессов. Архитектура приложений отражает службы, информацию и функции организации, объединяющие сотрудников на различных должностях для достижения общих бизнес-целей.*
- Обычно включает в себя следующие элементы:
- портфель используемых на предприятии приложений;
  - средства и методы разработки и сопровождения приложений модели требований к ним;
  - разработка, тестирование и интеграция приложений;
  - описание автоматизированных служб, поддерживающих бизнес-процессы;
  - описание взаимодействия и взаимозависимостей (интерфейсов) прикладных систем организации между собой и с внешними системами и источниками или потребителями данных;
  - планы разработки новых и анализа используемых приложений с учетом целей и задач предприятия, а также постоянно развивающихся технологических платформ.
- На основании взаимосвязи архитектуры бизнес-процессов и архитектуры приложений

# Структура ИС

## ✓ Системно - техническая архитектура (аппаратная, физическая)

Для реализации ИС необходимо определить структуру технических (аппаратных)

средств – вычислительных, сетевых, коммуникационных, инженерных.

Системно-техническая архитектура– это интегрированный комплекс технических

средств и системного программного обеспечения, определяющий конкретные стандарты и

правила, которые будут использоваться для реализации логической архитектуры.

Предполагается выбор и обоснование:

- программных и аппаратных компонентов, необходимых для реализации информатизации заданного объекта;
- конфигурации рабочих станций с описанием комплектующих системного блока (тип процессора, объем оперативной памяти);
- комплектации ПК и сервера для обеспечения совместной обработки и обмена информацией в составе ЛВС.
- модели «клиент - серверной» архитектуры вычислительной сети;
- сервера дискового массива с избыточностью в зависимости от класса задач, выполняемых сервером;
- способов коммуникаций между техническими комплексами структурных

# АРХИТЕКТУРА ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ



Бизнес-  
архитектура

ИТ-архитектура

Архитектура данных

Архитектура приложений

Технологическая архитектура

# Классификация ИС

- Классификация по архитектуре
- Классификация по степени автоматизации
- Классификация по характеру обработки данных
- Классификация по сфере применения
- Классификация по охвату задач (масштабности)



# Корпоративные и глобальные ИС

**Корпоративные ИС** информационно объединяют различные части одной организации (корпорации); эти части могут быть расположены в разных частях света, но вход в корпоративную ИС возможен только для членов данной организации или членов организаций, уполномоченных данной организацией (клиенты, контрагенты и т.д.).

**Глобальные ИС** доступны для любых пользователей, действующих в соответствии с определенными правилами, выработанными самоорганизованным комитетом пользователей и разработчиков системы.

Пример глобальных ИС – поисковые системы Yahoo и Google, Википедия, международные сайты интернет-торговли и др.



# Глобальные ИС

Интернет — глобальная информационная система					
Службы Интернета <i>построены на технологии клиент-сервер</i>					
Коммуникационные службы			Информационные службы		
Электронная почта e-mail	Видео-конференции	Форумы прямого общения (chat)	IP-телефония (Интернет-телефония)	Передача файлов (FTP)	WWW — Всемирная паутина
Web-2 сервисы					
Социальные сети	Блоги	Живой журнал	Видео-хостинги	Фото-хостинги	Файловые обменники

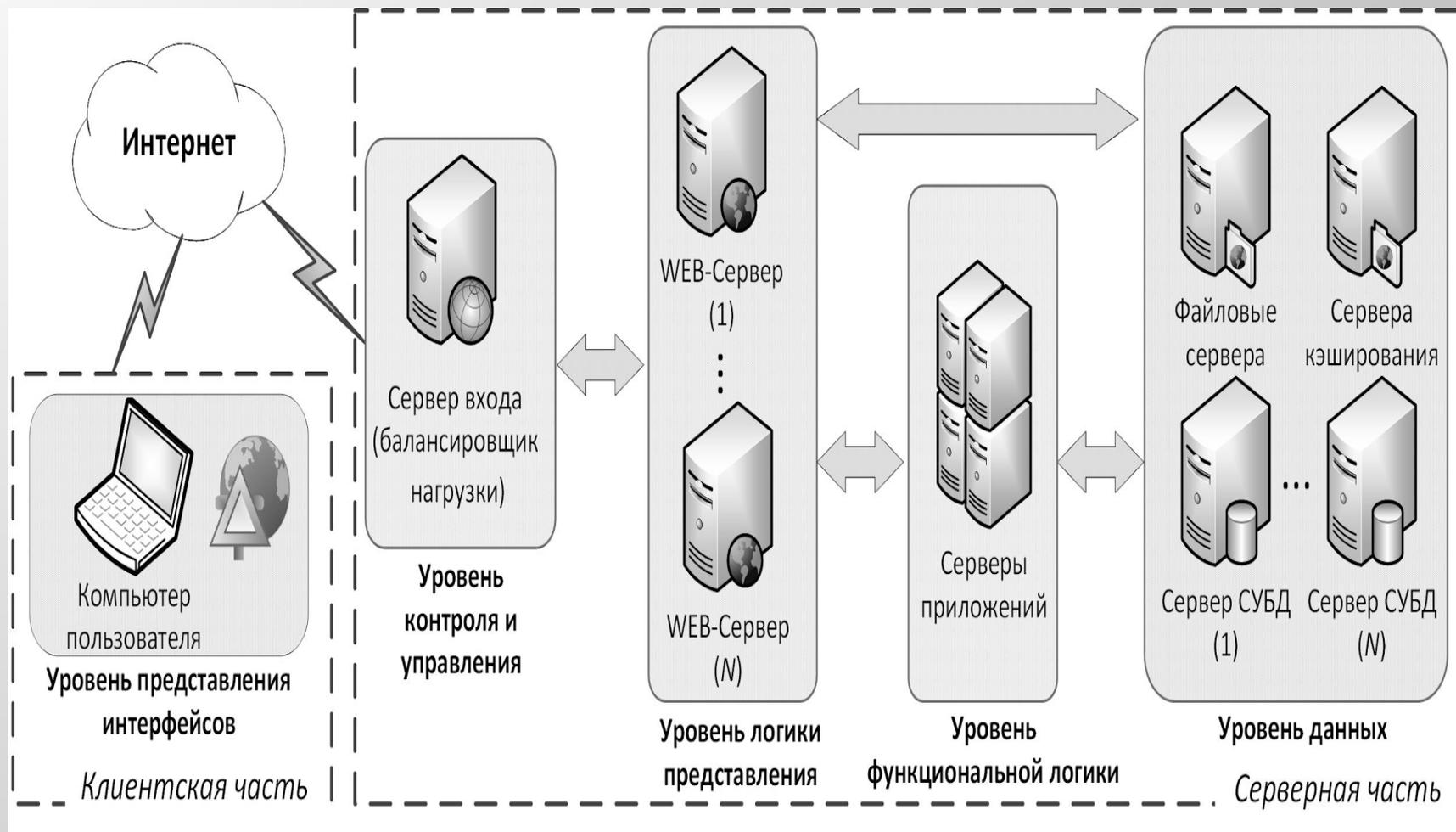
# Открытые и гетерогенные ИС

Для того, чтобы большие корпоративные и глобальные сети могли взаимодействовать между собой, они должны быть **открытыми**, т.е. построены в соответствии с **открытыми спецификациями** для интерфейсов, служб, форматов.

**Спецификации в ИТ (протоколы)** – формализованное описание аппаратных и программных компонентов, способов их функционирования, взаимодействия с другими компонентами, условий эксплуатации, ограничений и особых характеристик.

Использование в разработке ИС открытых спецификаций позволяет третьим сторонам разрабатывать для этих систем расширения и модификации, создавать, так называемые, **гетерогенные** (внутренне неоднородные) системы, то есть программно-аппаратные комплексы из продуктов разных производителей.

# Гетерогенные ИС



# Преимущества открытых ИС:

- возможность построения собственных ИС из аппаратных и программных средств различных производителей, придерживающихся одного стандарта;
- перенос ПО с минимальными изменениями в широком диапазоне систем от разных производителей;
- возможность простой замены отдельных компонентов ИС другими, более совершенными, но от других производителей;
- возможность легкого сопряжения с другими ИС других производителей;
- простота освоения, обслуживания и введения нового персонала для поддержки системы.

# По разным источникам архитектура ИС – это:

- ▣ **ОРГАНИЗАЦИОННАЯ СТРУКТУРА СИСТЕМЫ;**
- ▣ **КОНЦЕПЦИЯ, ОПРЕДЕЛЯЮЩАЯ МОДЕЛЬ, СТРУКТУРУ, ВЫПОЛНЯЕМЫЕ ФУНКЦИИ И ВЗАИМОСВЯЗЬ КОМПОНЕНТОВ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ;**
- ▣ **БАЗОВАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ СИСТЕМЫ, ВОПЛОЩЕННАЯ В ЕЕ КОМПОНЕНТАХ, ИХ ОТНОШЕНИЯХ МЕЖДУ СОБОЙ И С ОКРУЖЕНИЕМ, А ТАКЖЕ ПРИНЦИПЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ И РАЗВИТИЕ;**
- ▣ **НАБОР ЗНАЧИМЫХ РЕШЕНИЙ ПО ПОВОДУ ОРГАНИЗАЦИИ СИСТЕМЫ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, НАБОР СТРУКТУРНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ И ИХ ИНТЕРФЕЙСОВ, ПРИ ПОМОЩИ КОТОРЫХ КОМПОНУЕТСЯ СИСТЕМА, ВМЕСТЕ С ИХ ПОВЕДЕНИЕМ, ОПРЕДЕЛЯЕМЫМ ВО ВЗАИМОДЕЙСТВИИ МЕЖДУ ЭТИМИ ЭЛЕМЕНТАМИ, КОМПОНОВКА ЭЛЕМЕНТОВ В ПОСТЕПЕННО УКРУПНЯЮЩИЕСЯ ПОДСИСТЕМЫ, А ТАКЖЕ СТИЛЬ АРХИТЕКТУРЫ, КОТОРЫЙ НАПРАВЛЯЕТ ЭТУ ОРГАНИЗАЦИЮ – ЭЛЕМЕНТЫ И ИХ ИНТЕРФЕЙСЫ, ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ И КОМПОНОВКУ;**
- ▣ **СТРУКТУРА ИЛИ СТРУКТУРЫ СИСТЕМЫ, КОТОРЫЕ ВКЛЮЧАЮТ ЭЛЕМЕНТЫ ПРОГРАММЫ, ВИДИМЫЕ ИЗВНЕ СВОЙСТВА ЭТИХ ЭЛЕМЕНТОВ И СВЯЗИ МЕЖДУ НИМИ;**
- ▣ **СТРУКТУРА ОРГАНИЗАЦИИ И СВЯЗАННОЕ С НЕЙ ПОВЕДЕНИЕ СИСТЕМЫ; АРХИТЕКТУРУ МОЖНО РАЗОБРАТЬ НА ЧАСТИ, ВЗАИМОДЕЙСТВУЮЩИЕ ПОСРЕДСТВОМ ИНТЕРФЕЙСОВ, СВЯЗИ, КОТОРЫЕ СОЕДИНЯЮТ ЧАСТИ, И УСЛОВИЯ СБОРКИ ЧАСТЕЙ; ЧАСТИ, КОТОРЫЕ ВЗАИМОДЕЙСТВУЮТ ЧЕРЕЗ ИНТЕРФЕЙСЫ, ВКЛЮЧАЮТ КЛАССЫ, КОМПОНЕНТЫ И ПОДСИСТЕМЫ.**
- ▣ **ВАЖНЫЕ ПРОЕКТНЫЕ РЕШЕНИЯ ПО ПОВОДУ СТРУКТУР ПРОГРАММЫ И ВЗАИМОДЕЙСТВИЙ МЕЖДУ ЭТИМИ СТРУКТУРАМИ, КОТОРЫЕ СОСТАВЛЯЮТ СИСТЕМЫ; ПРОЕКТНЫЕ РЕШЕНИЯ ОБЕСПЕЧИВАЮТ ЖЕЛАЕМЫЙ НАБОР СВОЙСТВ, КОТОРЫЕ ДОЛЖНА ПОДДЕРЖИВАТЬ СИСТЕМА, ЧТОБЫ БЫТЬ УСПЕШНОЙ.**

# Под архитектурой программной системы будем понимать совокупность решений относительно:

- ОРГАНИЗАЦИИ ПРОГРАММНОЙ СИСТЕМЫ;
- ВЫБОРА СТРУКТУРНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ, СОСТАВЛЯЮЩИХ СИСТЕМУ И ИХ ИНТЕРФЕЙСОВ;
- ПОВЕДЕНИЯ ЭТИХ ЭЛЕМЕНТОВ ВО ВЗАИМОДЕЙСТВИИ С ДРУГИМИ ЭЛЕМЕНТАМИ;
- ОБЪЕДИНЕНИЕ ЭТИХ ЭЛЕМЕНТОВ В ПОДСИСТЕМЫ;
- СТИЛЯ, ОПРЕДЕЛЯЮЩЕГО ЛОГИЧЕСКУЮ И ФИЗИЧЕСКУЮ ОРГАНИЗАЦИЮ СИСТЕМЫ: СТАТИЧЕСКИЕ И ДИНАМИЧЕСКИЕ ЭЛЕМЕНТЫ, ИХ ИНТЕРФЕЙСЫ И СПОСОБЫ ИХ ОБЪЕДИНЕНИЯ.

**АРХИТЕКТУРА ПРОГРАММНОЙ (В ТОМ ЧИСЛЕ, ИНФОРМАЦИОННОЙ) СИСТЕМЫ** ОХВАТЫВАЕТ НЕ ТОЛЬКО ЕЕ СТРУКТУРНЫЕ И ПОВЕДЕНЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ, НО И ПРАВИЛА ЕЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ И ИНТЕГРАЦИИ С ДРУГИМИ СИСТЕМАМИ, ФУНКЦИОНАЛЬНОСТЬ, ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ, ГИБКОСТЬ, НАДЕЖНОСТЬ, ВОЗМОЖНОСТЬ ПОВТОРНОГО ПРИМЕНЕНИЯ, ПОЛНОТУ, ЭКОНОМИЧЕСКИЕ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОГРАНИЧЕНИЯ, А ТАКЖЕ ВОПРОС ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКОГО ИНТЕРФЕЙСА.

По мере развития ИС все большее значение приобретает их **ИНТЕГРАЦИЯ** друг с другом с целью построения единого информационного пространства предприятия, компании, организации и т.д. **ИНТЕГРАЦИЯ** – один из важнейших элементов архитектуры.

# Виды архитектуры информационной системы

# Централизованная архитектура

Архитектура времен 70-х и 80-х годов, на базе мейнфреймов (например, БЭСМ-6, IBM-360/370 или их отечественных аналогов серии ЕС ЭВМ), либо на базе мини-ЭВМ (PDP-11 или СМ-4).

Характерная особенность – полная "неинтеллектуальность" терминалов. Их работой управляет хост-ЭВМ (от англ. host — хозяин, принимающий гостей, — любое устройство, предоставляющее сервисы формата «клиент-сервер» в режиме сервера, компьютер, сервер в сети, IP-адрес, сетевой интерфейс устройства, подключённого к IP-сети).

Современные супер-ЭВМ также можно отнести к ЭВМ с централизованной архитектурой.

Классификация архитектур ИС, которые мы условно назвали классическими, основывается на разделении компонент ИС по выполняемым функциям на три уровня (слоя, звена – от англ. «tier») - уровни представления, бизнес логики и доступа к данным.

- **Уровень представления** – все, что связано с взаимодействием пользователя и рабочей станции (нажатие кнопок, движение мыши, вывод на монитор изображений и результатов поиска и т.д.).
- **Уровень бизнес логики (приложений)** – реакция приложений на действия пользователя или на внутренние события, правила обработки данных (формулы расчёта выплат по ссудам в финансовых ИС, автоматизированная отправка сообщений руководителю проекта по окончании выполнения заданий подчиненными в ИС управления проектами, отказ от отеля при отмене рейса авиакомпанией в ИС туристического бизнеса и т. д.).
- **Уровень доступа к данным** – все, что относится к данным (хранение, выборка, модификация, удаление).

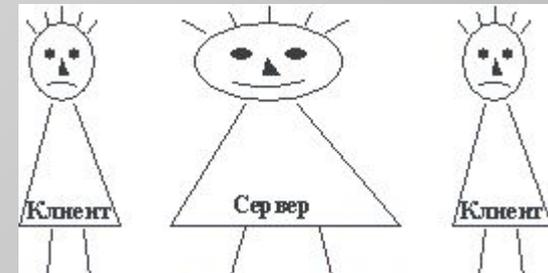
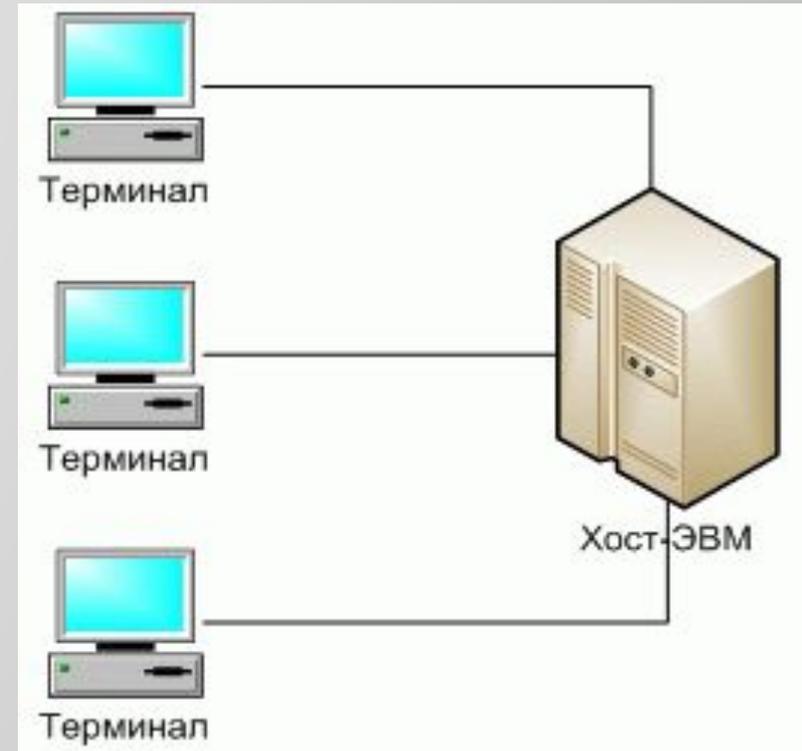


## Достоинства:

- пользователи совместно используют дорогие ресурсы ЭВМ и относительно недорогие периферийные устройства;
- централизация ресурсов и оборудования облегчает обслуживание и эксплуатацию вычислительной системы;
- отсутствует необходимость частого администрирования рабочих мест пользователей;

## Недостатки:

- полная зависимость пользователя от администратора хост-ЭВМ;
- все используемое программное обеспечение является коллективным.



Использование централизованной архитектуры оправдано, если хост-ЭВМ очень дорогая, например, супер-ЭВМ или на сервере хранится очень важная информация.

# Общие положения

Суммируя сказанное на предыдущей лекции, определим архитектуру ИС, как концепцию, определяющую модель, структуру, выполняемые функции и взаимосвязь компонентов ИС.

Как уже было сказано, единая классификация архитектур отсутствует. Различные авторы классифицируют ИС по-разному, а в архитектуре любой конкретной ИС часто можно найти элементы нескольких «чистых» архитектур.

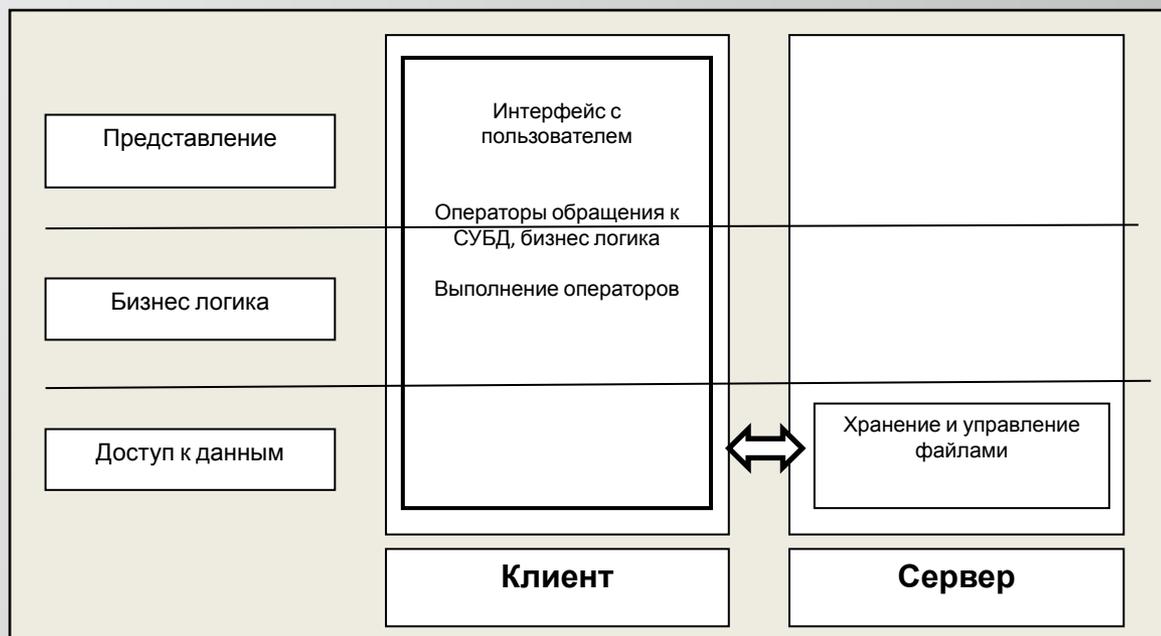
Если собрать все типы архитектур ИС из разных источников то можно выделить следующие:

1. Централизованная архитектура;
2. Архитектура «файл-сервер»;
3. Двухслойная архитектура «клиент-сервер»;
4. Архитектура «клиент-сервер» 2,5 слоя;
5. Трехслойная архитектура «клиент-сервер»;
6. Архитектура Веб-приложений (на основе технологии Intranet);
7. Архитектура распределенных систем;

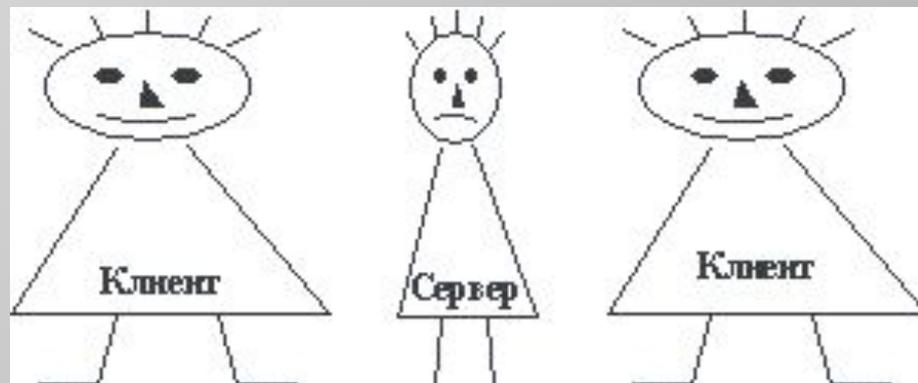
Условно назовем архитектуры 1-5 классическими, поскольку они возникли раньше других. Они будут предметом данной лекции.

# Файл-серверная архитектура

Компоненты ИС на разных компьютерах, взаимодействуют только за счет наличия общего хранилища файлов, которое размещается на файл-сервере. На компьютерах дублируются не только прикладные программы, но и средства управления базами данных. **Файл-сервер** - просто расширение дисковой памяти сразу всех ПК.



Организация ИС на основе использования выделенных файл-серверов все еще является распространенной в связи с наличием в сетях большого количества гетерогенных клиентов - персональных компьютеров достаточно высокой мощности от разных производителей и с различными ОС



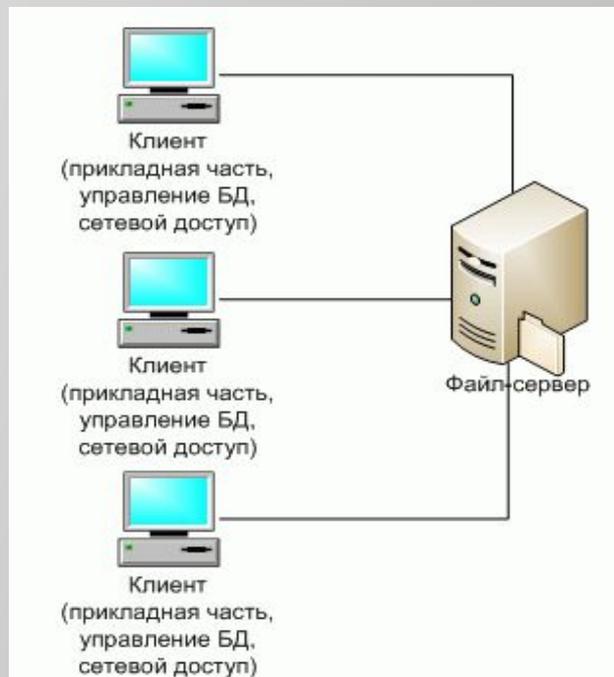
# Файл-серверная архитектура

## Достоинства:

1. Простота организации, низкая стоимость и высокая скорость разработки.
2. Наличие развитых средств разработки интерфейса, систем БД и СУБД.
3. Многопользовательский режим работы с данными.
4. Удобство централизованного управления доступом.

## Недостатки:

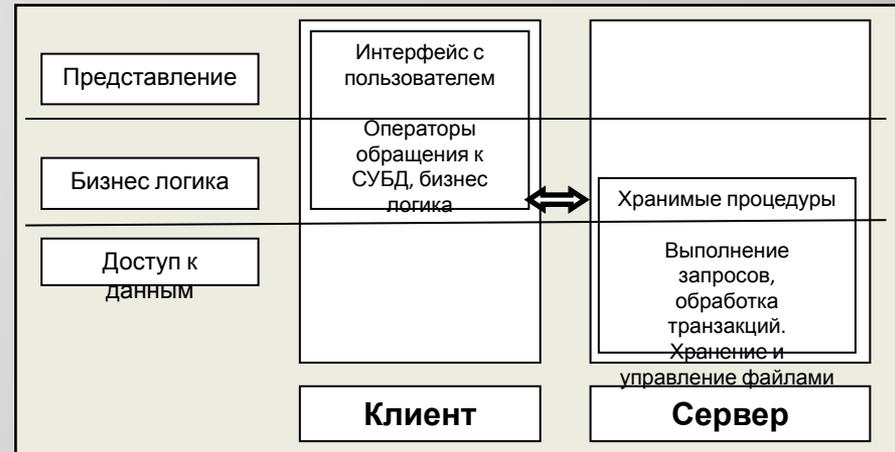
1. Перегрузка трафика (для выборки полезных данных необходимо просмотреть на стороне клиента весь соответствующий файл целиком).
2. Децентрализованное решение проблем целостности и согласованности данных, одновременного доступа к ним, что снижает надежность приложения.
3. Слабые возможности расширения, необходимость переустановки ПО на клиентских местах.
4. Низкая производительность, зависящая от производительности сети, сервера, клиента.



# Клиент-серверная двухслойная архитектура

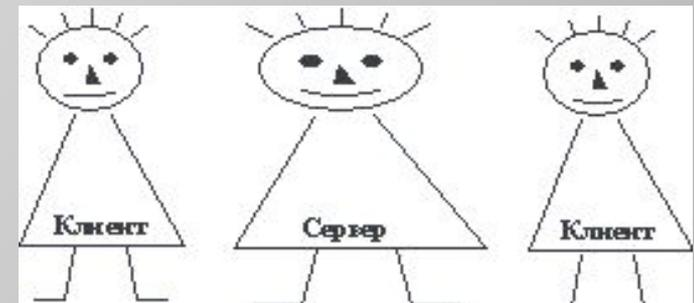
На выделенном сервере хранится не только сама БД, но и **некоторая часть приложений**, а на стороне клиента выполняются не полностью все приложения, а только их некоторая часть. При этом клиентская часть приложения взаимодействует с клиентской частью программного обеспечения управления БД.

Клиентские программы манипулируют данными на уровне слоя бизнес-логики.



На стороне клиента выполняется часть приложения, в которую обязательно входят компоненты, поддерживающие интерфейс с конечным пользователем, производящие отчеты, выполняющие другие специфичные для приложения функции.

Клиентская часть приложения взаимодействует с клиентской частью программного обеспечения управления базами данных. Часто для эффективной работы конкретного клиента ИС требуется небольшая часть общей БД. Поэтому целесообразно создание локального кэша общей БД на стороне каждого клиента. При этом необходимо обеспечить согласованность кэшей и общей БД.



# Клиент-серверная двухслойная архитектура

## Достоинства:

1. Полная поддержка многопользовательской работы.
2. Гарантия целостности данных.
3. Возможность, в большинстве случаев, распределить функции вычислительной системы между несколькими независимыми компьютерами в сети;
4. Все данные хранятся на сервере, который защищен гораздо лучше клиентов; на сервере проще обеспечить контроль доступа к данным клиентов с соответствующими полномочиями.



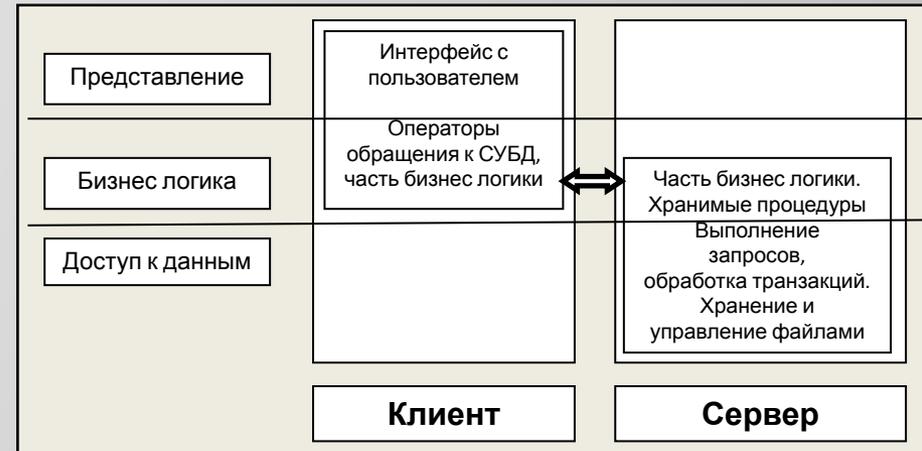
## Недостатки:

1. При изменении бизнес-логики, надо обновлять пользовательское ПО на каждом клиенте.
2. Все еще высокие требования к пропускной способности коммуникационных каналов.
3. Сложность администрирования и настройки рабочих мест пользователей.
4. Необходимость использования мощных ПК на клиентских местах.
5. Высокая сложность разработки из-за того, что бизнес-логика и интерфейс находятся в одной программе.

# Клиент-серверная архитектура, переходная к трехслойной(2.5 слоя)

Носит промежуточный характер, поскольку часть бизнес-функций переносится на сервер, но физически такие системы состоят по-прежнему из двух компонентов,

На клиентской рабочей станции все равно остается часть бизнес логики, поскольку не удастся написать всю бизнес-логику приложения на не предназначенных для этого встроенных языках СУБД.



## Достоинства:

1. Не требуются высокоскоростные каналы связи, так как по сети передаются уже готовые результаты работы с данными - почти полностью эта работа производится на стороне сервера.
2. Улучшается защита информации, поскольку пользователи имеют доступ к функциям системы, а не к ее данным.

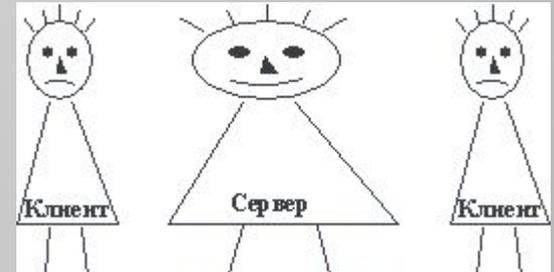
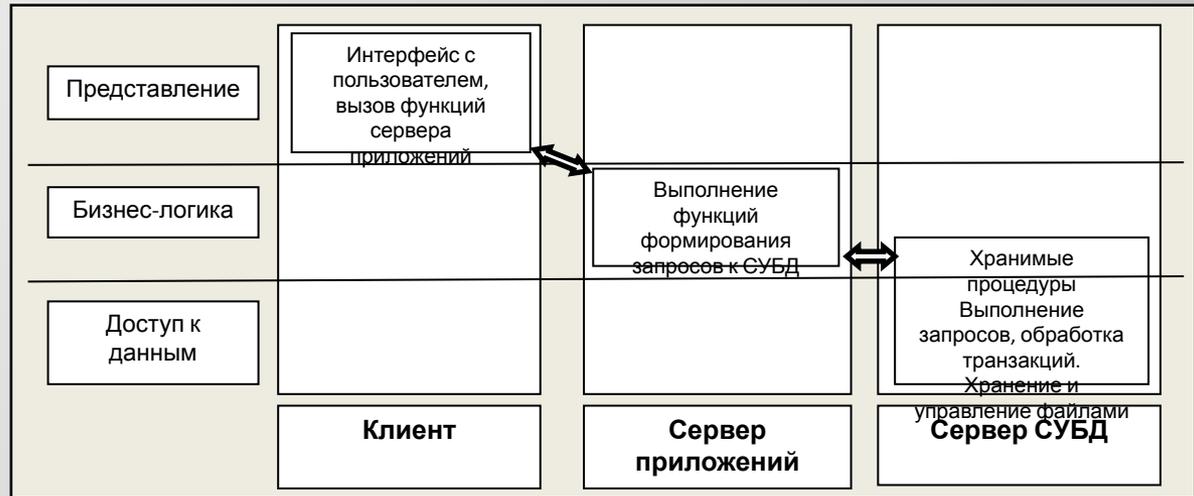
## Недостатки:

1. Ограниченная масштабируемость.
2. Зависимость от программной платформы.
3. Невысокое быстродействие за счет использования встроенных в СУБД языков для написания ИС.

# Клиент-серверная трехслойная архитектура

## Особенности:

- кроме клиентской части системы и сервера базы данных, вводится промежуточный сервер приложений. На стороне клиента выполняются только интерфейсные действия, а логика сосредоточена в сервере приложений,
- каждый из слоев ИС реализуется на своих аппаратных средствах: слой представления – на рабочих станциях с «тонким» клиентом, слой бизнес логики – на сервере приложений и слой доступа к данным – на сервере БД.
- в качестве клиентских интерфейсных программ широко применяются стандартные интернет-браузеры.
- в случае, если для работы некоторых клиентских мест обеспечивается относительно небольшой частью БД, используется локальный кэш общей БД на стороне каждого клиента, где размещается информация, запрашиваемая с наибольшей вероятностью. Это частичная репликация данных.



# Сходство с мэйнфреймами

## Сходство:

в роли мэйнфрейма – сервера приложений и БД, в роли терминалов – клиентское место (персональный компьютер, обеспечивающий графический с интерфейс пользователя) – «тонкий» клиент.

## Различие:

- иной технологический уровень при сохранении только внешних черт;
- широкое и эффективное применение стандартных **интернет-браузеров** (интерфейсного программного обеспечения для запроса Web-страниц преимущественно из Сети), в качестве клиентских интерфейсных программ;
- обязательное использование СУБД со всеми их преимуществами;
- использование специализированных программных языков при написании программ для серверной части ИС.

# Достоинства и недостатки трехслойной архитектуры

## Достоинства:

1. Упрощается модернизация ИС, поскольку «тонкого» (в том числе, удаленного) клиента легче переустановить.
2. Повышается также информационная безопасность и надежность ИС.
3. Наилучшая среди всех архитектур горизонтальная и вертикальная масштабируемость; горизонтальная - за счет того, что число клиентов может быть неограниченно увеличено; вертикальная - за счет того, что при добавлении новой функции меняется только ПО сервера приложений.
4. Между клиентом и сервером приложения передается минимально необходимый поток данных - аргументы вызываемых функций и возвращаемые от них значения.
5. Сервер приложения ИС может быть запущен в одном или нескольких экземплярах на одном или нескольких компьютерах, что позволяет эффективно и безопасно использовать вычислительные мощности организации.
6. Дешевый трафик между сервером приложений и БД; при запуске сервера приложений и БД на одной машине сетевой трафик сводится к нулю.
7. Снижение нагрузки на сервер БД по сравнению с 2.5-слойной схемой, а значит и повышение скорости работы системы в целом.

## Недостатки:

1. Архитектура "клиент-сервер" требует более мощных и, следовательно, дорогих аппаратных средств, чем архитектура "файл-сервер".
2. Выше расходы на администрирование и обслуживание серверной части.