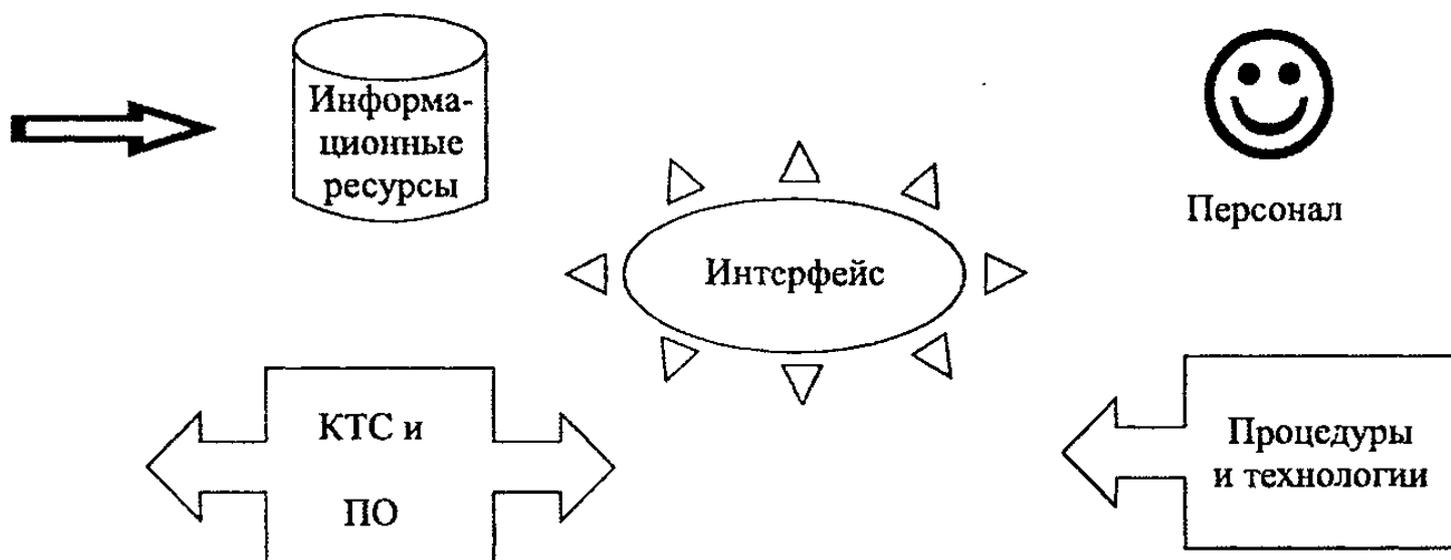


Тема 1.1. Архитектура информационных систем

(ТЕОРИЯ – 10 Ч; ПРАКТИКА – 4 Ч)

Как правило, в состав ИС входят:

- **информационные ресурсы**, представленные в виде баз данных (баз знаний), хранящих данные об объектах, связь между которыми задается определенными правилами;
- **формальная логико-математическая система**, реализованная в виде программных модулей, обеспечивающих ввод, обработку, поиск и вывод необходимой информации;
- **интерфейс**, обеспечивающий общение пользователя с системой в удобной для него форме и позволяющий работать с информацией баз данных;
- **персонал**, определяющий порядок функционирования системы, планирующий порядок постановки задач и достижения целей;
- **комплекс технических средств**.



Выделяют два уровня архитектуры АИС:

- бизнес-архитектуру (бизнес-уровень);
- уровень информационных технологий (технический уровень).

На **бизнес-уровне** определяется набор задач, требований, характеристик, осуществляемых с помощью АИС

Компонентами технического уровня являются следующие подуровни:

- архитектура программных систем;
- информационная архитектура;
- технологическая (инфраструктурная) архитектура.

Информационная архитектура представляет собой логическую организацию данных, с которыми работает АИС

Под *архитектурой программных систем* понимают:

- общий архитектурный стиль и общую организацию программной части АИС;
- деление программного комплекса на функциональные подсистемы и модули;
- свойства модулей, методы их взаимодействия и объединения, используемые интерфейсы.

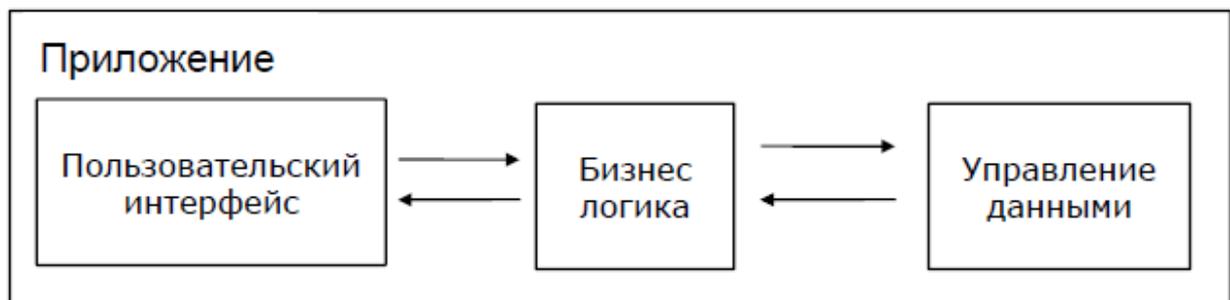
Технологическая архитектура описывает инфраструктуру, используемую для передачи данных.

К числу самых известных и авторитетных разработчиков стандартов в области АИС относятся следующие международные организации:

- SEI (Software Engineering Institute);
- WWW (консорциум World Wide Web);
- OMG (Object Management Group);
- организация разработчиков Java — JCP (Java Community Process);
- IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers) ит. д.

Архитектура информационной системы - концепция, определяющая модель, структуру, выполняемые функции и взаимосвязь компонентов информационной системы.

Компоненты информационной системы по выполняемым функциям можно разделить на три слоя:



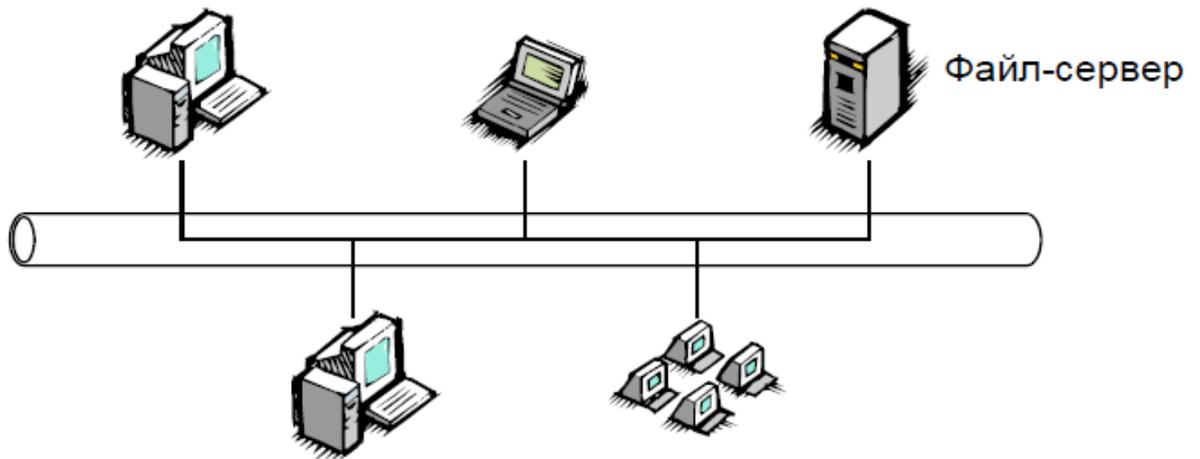
Слой представления - все, что связано с взаимодействием с пользователем: нажатие кнопок, движение мыши, отрисовка изображения, вывод результатов поиска и т.д.

Бизнес логика - правила, алгоритмы реакции приложения на действия пользователя или на внутренние события, правила обработки данных.

Слой доступа к данным - хранение, выборка, модификация и удаление данных, связанных с решаемой приложением прикладной задачей

С точки зрения **программно-аппаратной реализации** можно выделить ряд типовых архитектур ИС.

Файл-серверная архитектура



Файл-серверные приложения — приложения, схожие по своей структуре с локальными приложениями и использующие сетевой ресурс для хранения программы и данных.

Функции сервера: хранения данных и кода программы.

Функции клиента: обработка данных происходит исключительно на стороне клиента.

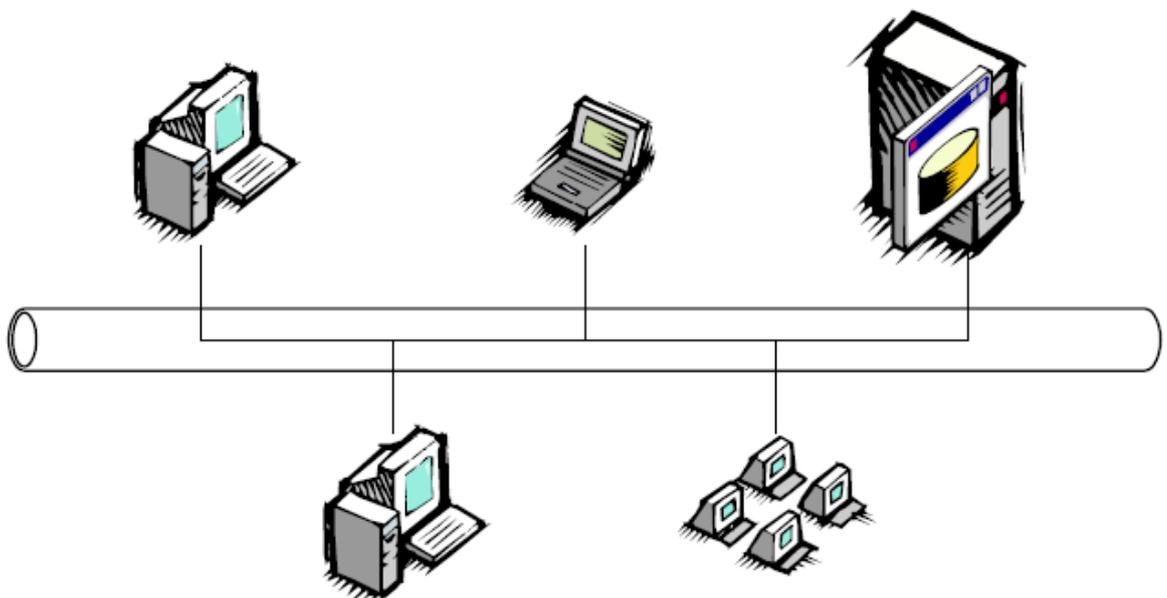
Плюсы:

1. Многопользовательский режим работы с данными;
2. Удобство централизованного управления доступом;
3. Низкая стоимость разработки;

Минусы:

1. Низкая производительность;
2. Низкая надежность;
3. Слабые возможности расширения;

Клиент-серверная архитектура



Основные особенности:

- Клиентская программа работает с данными через запросы к серверному ПО.
- Базовые функции приложения разделены между клиентом и сервером.

Плюсы:

- Полная поддержка многопользовательской работы
- Гарантия целостности данных

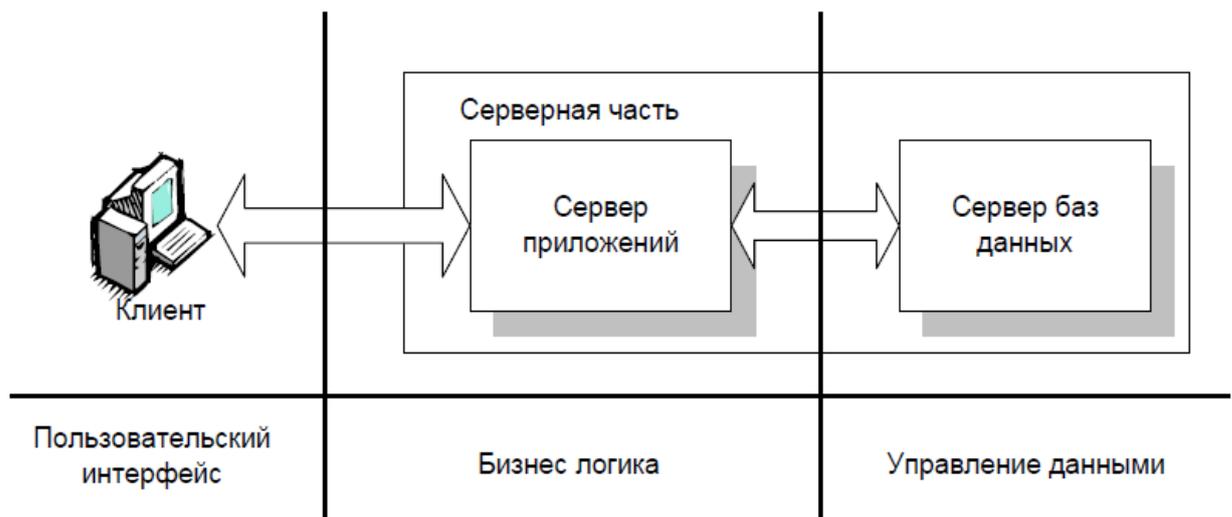
Минусы:

- Бизнес логика приложений осталась в клиентском ПО. При любом изменении алгоритмов, надо обновлять пользовательское ПО на каждом клиенте.
- Высокие требования к пропускной способности коммуникационных каналов с сервером, что препятствует использованию клиентских станций иначе как в локальной сети.
- Слабая защита данных от взлома, в особенности от недобросовестных пользователей системы.
- Высокая сложность администрирования и настройки рабочих мест пользователей системы.
- Необходимость использовать мощные ПК на клиентских местах.
- Высокая сложность разработки системы из-за необходимости выполнять бизнес-логику и обеспечивать пользовательский интерфейс в одной программе.

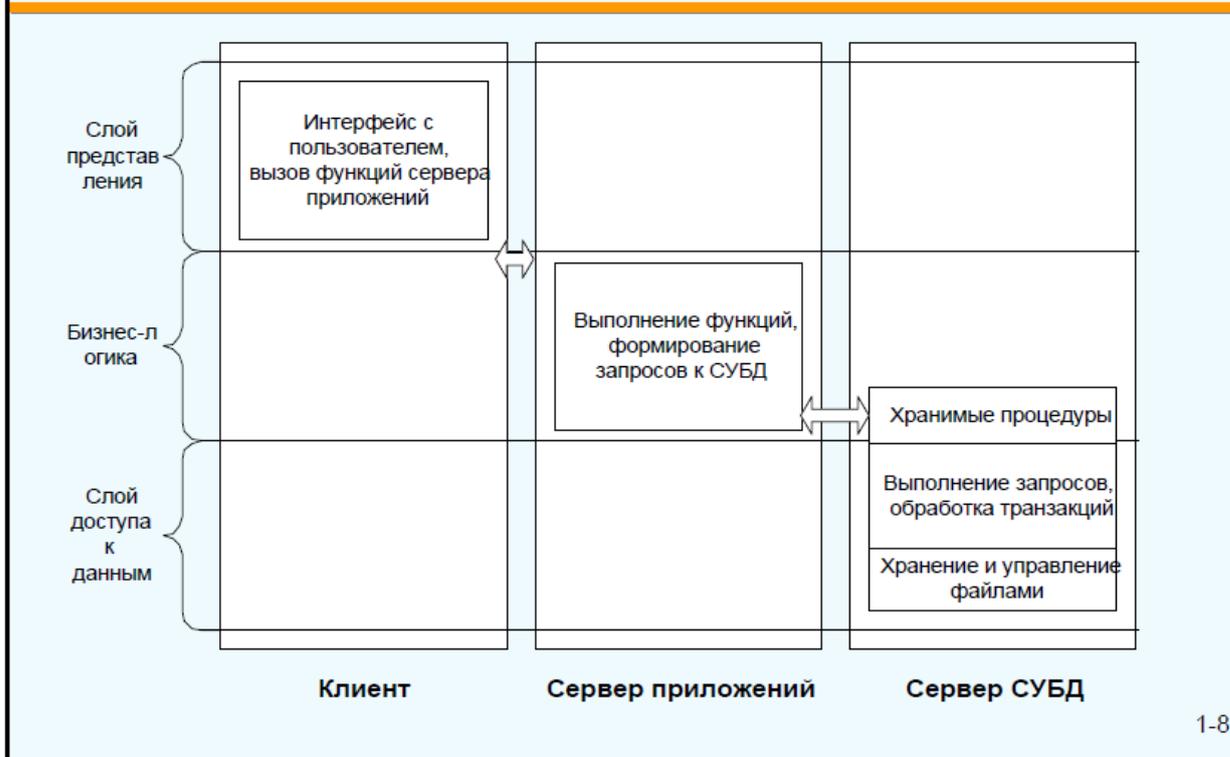
Модель сервера СУБД



Трёхуровневая клиент-серверная архитектура



Модель сервера приложений



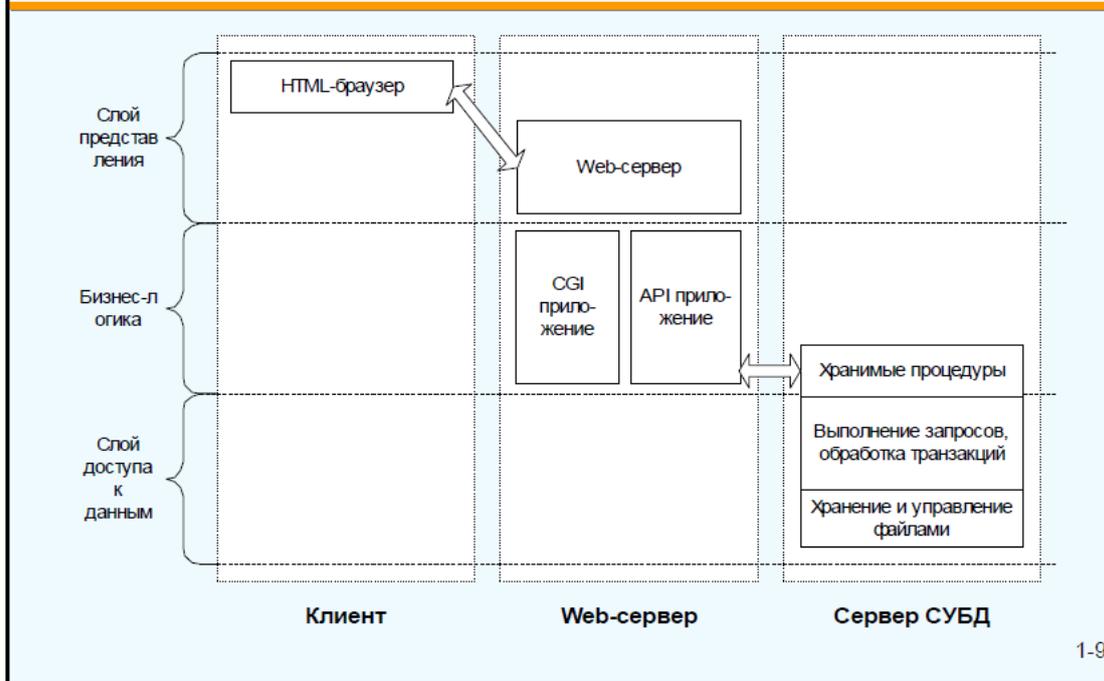
Плюсы:

1. Тонкий клиент.
2. Между клиентской программой и сервером приложения передается лишь минимально необходимый поток данных - аргументы вызываемых функций и возвращаемые от них значения.
3. Сервер приложения ИС может быть запущен в одном или нескольких экземплярах на одном или нескольких компьютерах, что позволяет использовать вычислительные мощности организации столь эффективно и безопасно как этого пожелает администратор ИС.
4. Дешевый трафик между сервером приложений и СУБД.
5. Дешевле наращивать функциональность и обновлять ПО.

Минусы:

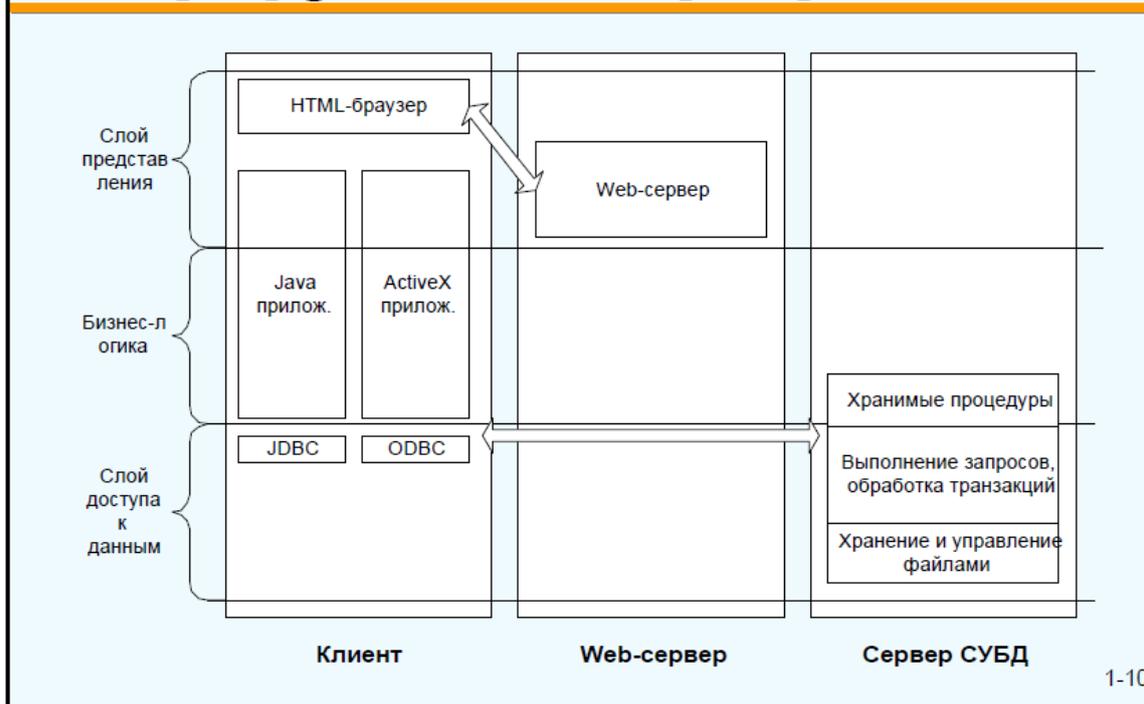
1. Выше расходы на администрирование и обслуживание серверной части.

Модель доступа через Intra-/Internet & CGI/API



Архитектура на основе Internet/Intranet с мигрирующими программами

Модель Inter-/Intra-net с мигрирующими программами

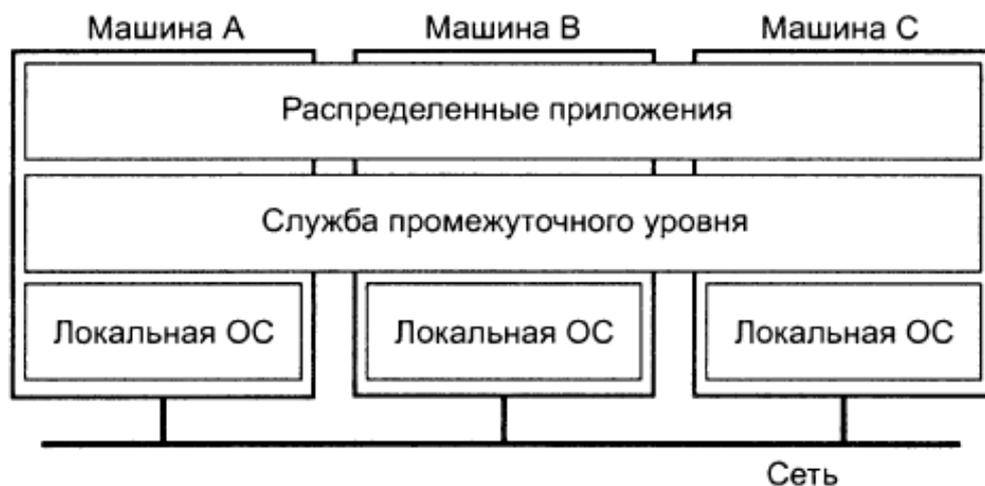


Распределенные информационные системы.

Распределенная система — это набор независимых вычислительных машин, представляющий их пользователям единой объединенной системой

Характеристики распределенных систем:

1. От пользователей скрыты различия между компьютерами и способы связи между ними.
2. Пользователи и приложения единообразно работают в распределенных системах, независимо от того, где и когда происходит их взаимодействие.
3. Распределенные системы должны также относительно легко поддаваться расширению, или масштабированию.

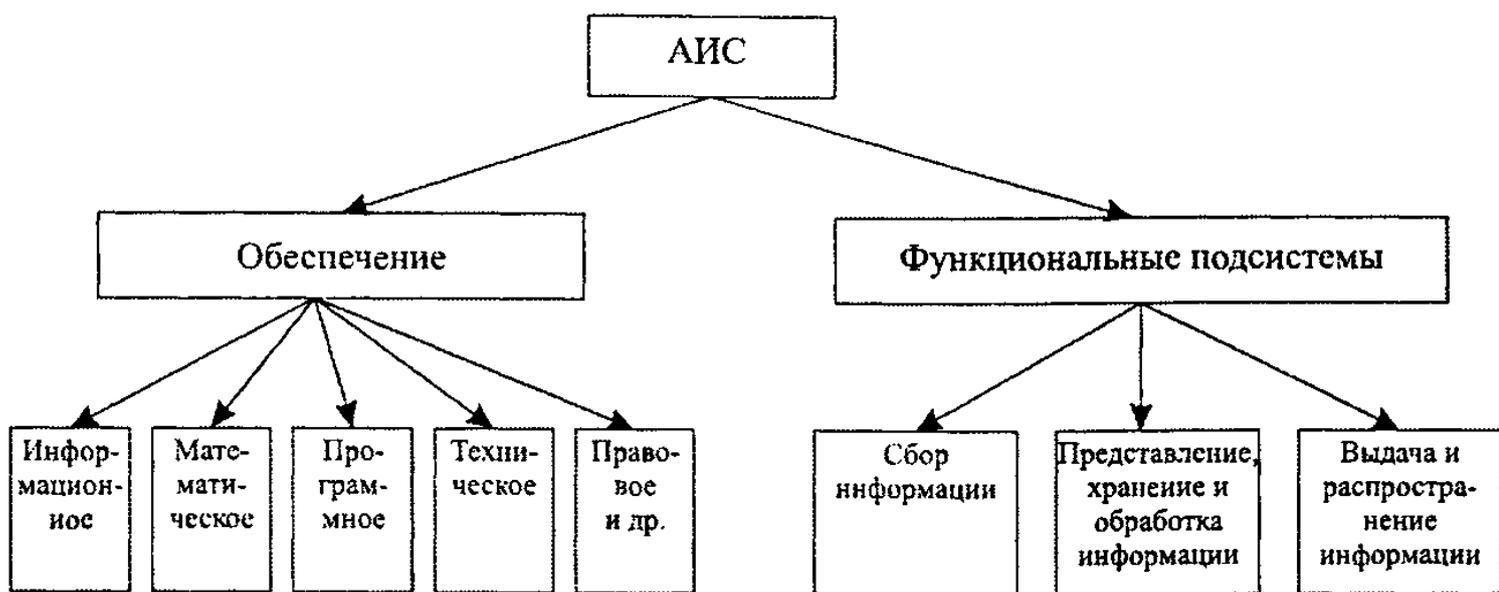


Для того чтобы поддержать представление системы в едином виде, организация распределенных систем часто включает в себя дополнительный уровень программного обеспечения

Структура АИС.

Структура — определенное внутреннее устройство системы.

Структуру ИС следует рассматривать как совокупность определенным образом организованных **подсистем**, обеспечивающих выполнение процессов происходящих в системе.



Подсистема — это часть системы, выделенная по какому-либо признаку

Функциональная часть — совокупность подсистем, зависящих от особенностей ИС. Эти подсистемы разделяются по определенному признаку (функциональному или структурному) и объединяют в себе соответствующие комплексы задач управления.

Физическая структура ИС — это схема связей таких физических элементов, как технические средства, аппаратура узлов, собственно узлы и вычислительная техника, устанавливаемая в них. К основным компонентам физической структуры можно отнести узлы, каналы и линии связи.

Логическая структура ИС определяет принципы установления связей, алгоритмы организации процессов и управления ими, логику функционирования программных средств.

Более *конкретный* состав аппаратно-программных средств и схема их связей называются также **конфигурацией ИС**.

Информационная структура ИС - определяется потребностями отдельных компонентов в обмене информацией и представляется совокупностью пространственно распределенных информационных узлов, испытывающих потребность взаимосвязи, и путей доставки информации между ними.

Характеристика и состав обеспечивающих подсистем ИС.

Различают девять обеспечивающих подсистем или так называемое *обеспечение АИС*, в частности:

- информационное;
- лингвистическое;
- математическое;
- методическое;
- организационное;
- правовое;
- программное;
- техническое;
- эргономическое.

Информационное обеспечение — совокупность форм документов, классификаторов, нормативной базы и реализованных решений по объемам, размещению и формам существования информации, применяемой в АИС при ее функционировании

Информационное обеспечение включает:

- описание технологических процессов;
- описание организации информационной базы;
- описание входных потоков;
- описание выходных сообщений;
- описание систем классификации и кодирования;
- формы документов;
- описание структуры массивов.

Классификаторы представляют собой систематизированные своды, перечни классифицируемых объектов и имеют определенное (обычно числовое) обозначение.

Лингвистическое обеспечение — совокупность средств и правил для формализации естественного языка, используемых при общении пользователей и эксплуатационного персонала АИС с комплексом средств автоматизации при функционировании АИС

Математическое обеспечение — совокупность математических методов, моделей и алгоритмов, применяемых в АИС

В состав математического обеспечения входят:

- средства математического обеспечения (средства моделирования типовых задач управления, методы многокритериальной оптимизации, математической статистики, теории массового обслуживания и др.);
- техническая документация (описание задач, алгоритмы решения задач, экономико-математические модели);
- методы выбора математического обеспечения (методы определения типов задач, методы оценки вычислительной сложности алгоритмов, методы оценки достоверности результатов).

Методическое обеспечение — совокупность документов, описывающих технологию функционирования АИС, методы выбора и применения пользователями технологических приемов для получения конкретных результатов при функционировании АИС

Организационное обеспечение — совокупность документов, устанавливающих организационную структуру, права и обязанности пользователей и эксплуатационного персонала АИС в условиях функционирования, проверки и обеспечения работоспособности АИС

Организационное обеспечение реализует следующие функции:

- анализ существующей системы управления предприятием (организацией), где используется АИС, выявление задач, подлежащих автоматизации;
- подготовку задач к автоматизации, включая разработку технических заданий и технико-экономических обоснований эффективности;
- разработку управленческих решений по изменению структуры организации и методологий решения задач, направленных на повышение эффективности системы управления.

Организационное обеспечение включает:

- методические материалы, регламентирующие процесс создания и функционирования АИС;
- совокупность средств для эффективного проектирования и функционирования АИС;
- техническую документацию, получаемую в процессе обследования предприятия, проектирования, внедрения и сопровождения системы;
- персонал (организационно-штатные структуры предприятия), проектирующий, внедряющий, сопровождающий и использующий ИС.

Правовое обеспечение — совокупность правовых норм, регламентирующих правовые отношения при функционировании АИС и юридический статус результатов ее функционирования.

В состав правового обеспечения входят законы, указы, постановления государственных органов власти; приказы, инструкции и другие нормативные документы министерств, ведомств, организаций, местных органов власти.

Правовое обеспечение функционирования АИС включает:

- статус АИС;
- права, обязанности и ответственность персонала;
- правовые положения отдельных видов процесса управления;
- порядок создания и использования информации.

Программное обеспечение — совокупность программ на носителях данных и программных документов, предназначенная для отладки, функционирования и проверки работоспособности АИС

К программному обеспечению АИС относят:

- программное обеспечение, специально разработанное в рамках автоматизации, реализующее разработанные модели разной степени адекватности, отражающие функционирование реального объекта;

программное обеспечение общего назначения, предназначенное для решения типовых задач обработки информации

Техническое обеспечение — совокупность всех технических средств, используемых при функционировании АИС

К техническим средствам относят:

- используемую вычислительную технику разного назначения (серверы,

рабочие станции);

- специальные устройства сбора, накопления, обработки, передачи и вывода информации;
- устройства передачи данных и линии связи;
- устройства автоматического съема информации;

оргтехнику, эксплуатационные материалы и т. д

Документацию технического обеспечения можно условно разделить на группы:

- общесистемная документация, включающая государственные и отраслевые стандарты по техническому обеспечению;
- специализированная документация, содержащая комплекс методик по всем этапам разработки технического обеспечения;

нормативно-справочная документация, используемая при выполнении расчетов по техническому обеспечению

Эргономическое обеспечение — совокупность реализованных решений в ЛИС по согласованию психологических, психофизиологических, антропометрических, физиологических характеристик и возможностей пользователей АИС с техническими характеристиками комплекса средств автоматизации АИС и параметрами рабочей среды на рабочих местах персонала АИС