

Информационные технологии в электротехнике и электроэнергетике

Сибгатуллин Булат Ильфатович, ст. преподаватель
кафедры «Электротехника»

1-316, bullatts@gmail.com, 89090609139

Лекция №1

- **Этапы развития и классификация информационных технологий.**
- **Информационные технологии обработки данных и поддержки принятия решений.**
- **Экспертные системы.**

Технология

- **Технология** – это комплекс научных и инженерных дисциплин, реализованных в приемах труда, наборах материальных, технических, энергетических, трудовых факторах производства, способах их соединения для создания продукта или услуги, отвечающих определенным требованиям.



Иоганн Бекман (1739-1811)



Технология

Технология в широком смысле – это совокупность знаний о производстве чего-либо, имеющая три составляющие:

- принципы производства;
- орудия труда;
- кадры, имеющие профессиональные навыки.

Информационные технологии

Информационные технологии (ИТ) – это комплекс взаимосвязанных научных, технологических, инженерных дисциплин, изучающих:

- методы эффективной организации труда людей, занятых обработкой и хранением информации;
- вычислительную технику;
- методы организации и взаимодействия с людьми и производственным оборудованием, их практические приложения;
- а также связанные со всем этим социальные, экономические и культурные проблемы.

Автоматизированная информационная технология (АИТ)

- **Автоматизированная информационная технология (АИТ)** – системно организованная для решения задач управления совокупность методов и средств реализации операций сбора, регистрации, передачи, накопления, поиска, обработки и защиты информации на базе применения развитого программного обеспечения, используемых средств вычислительной техники и связи, а также способов, с помощью которого информация предлагается клиентам.
- **Основная цель автоматизированной информационной технологии** – получение посредством переработки первичных данных информации нового качества, на основе которой вырабатываются оптимальные управленческие решения.

Этапы развития информационных технологий

Признак деления – виды инструментария технологии

- **1-й этап (до второй половины XIX в.)** – *"ручная"* информационная технология, инструментарий которой составляли: перо, чернильница, книга. Коммуникации осуществлялись ручным способом путем переправки через почту писем, пакетов, депеш. Основная цель технологии – представление информации в нужной форме.
- **2-й этап (с конца XIX в.)** – *"механическая"* технология, инструментарий которой составляли: пишущая машинка, телефон, диктофон, оснащенная более совершенными средствами доставки почта. Основная цель технологии – представление информации в нужной форме более удобными средствами.
- **3-й этап (40 – 60-е гг. XX в.)** – *"электрическая"* технология, инструментарий которой составляли: большие ЭВМ и соответствующее программное обеспечение, электрические пишущие машинки, ксероксы, портативные диктофоны.

Признак деления – виды инструментария технологии

- 4-й этап (с начала 70-х гг.) – *"электронная"* технология, основным инструментарием которой становятся большие ЭВМ и создаваемые на их базе автоматизированные системы управления (АСУ) и информационно-поисковые системы (ИПС), оснащенные широким спектром базовых и специализированных программных комплексов.
- 5-й этап (с середины 80-х гг.) – *"компьютерная"* ("новая") технология, основным инструментарием которой является персональный компьютер с широким спектром стандартных программных продуктов разного назначения. На этом этапе происходит процесс персонализации АСУ, который проявляется в создании систем поддержки принятия решений определенными

Признак деления – вид задач и процессов обработки информации

- **1-й этап (60 - 70-е гг.)** — обработка данных в вычислительных центрах в режиме коллективного пользования. Основным направлением развития информационной технологии являлась автоматизация операционных рутинных действий человека.
- **2-й этап (с 80-х гг.)** — создание информационных технологий, направленных на решение стратегических задач.

Признак деления – проблемы, стоящие на пути информатизации общества

- **1-й этап (до конца 60-х гг.)** характеризуется проблемой обработки больших объемов данных в условиях ограниченных возможностей аппаратных средств.
- **2-й этап (до конца 70-х гг.)** связывается с распространением ЭВМ серии IBM/360. Проблема этого этапа – отставание программного обеспечения от уровня развития аппаратных средств.
- **3-й этап (с начала 80-х гг.)** – компьютер становится инструментом непрофессионального пользователя, а информационные системы – средством поддержки принятия его решений. Проблемы – максимальное удовлетворение потребностей пользователя и создание соответствующего интерфейса работы в компьютерной среде.
- **4-й этап (с начала 90-х гг.)** – создание современной технологии межорганизационных связей и информационных систем.

Признак деления – проблемы, стоящие на пути информатизации общества

4-й этап (с начала 90-х гг.) – создание современной технологии межорганизационных связей и информационных систем. Проблемы этого этапа весьма многочисленны. Наиболее существенными из них являются:

- выработка соглашений и установление стандартов, протоколов для компьютерной связи;
- организация доступа к стратегической информации;
- организация защиты и безопасности информации.

Признак деления – преимущество, которое приносит компьютерная ТЕХНОЛОГИЯ

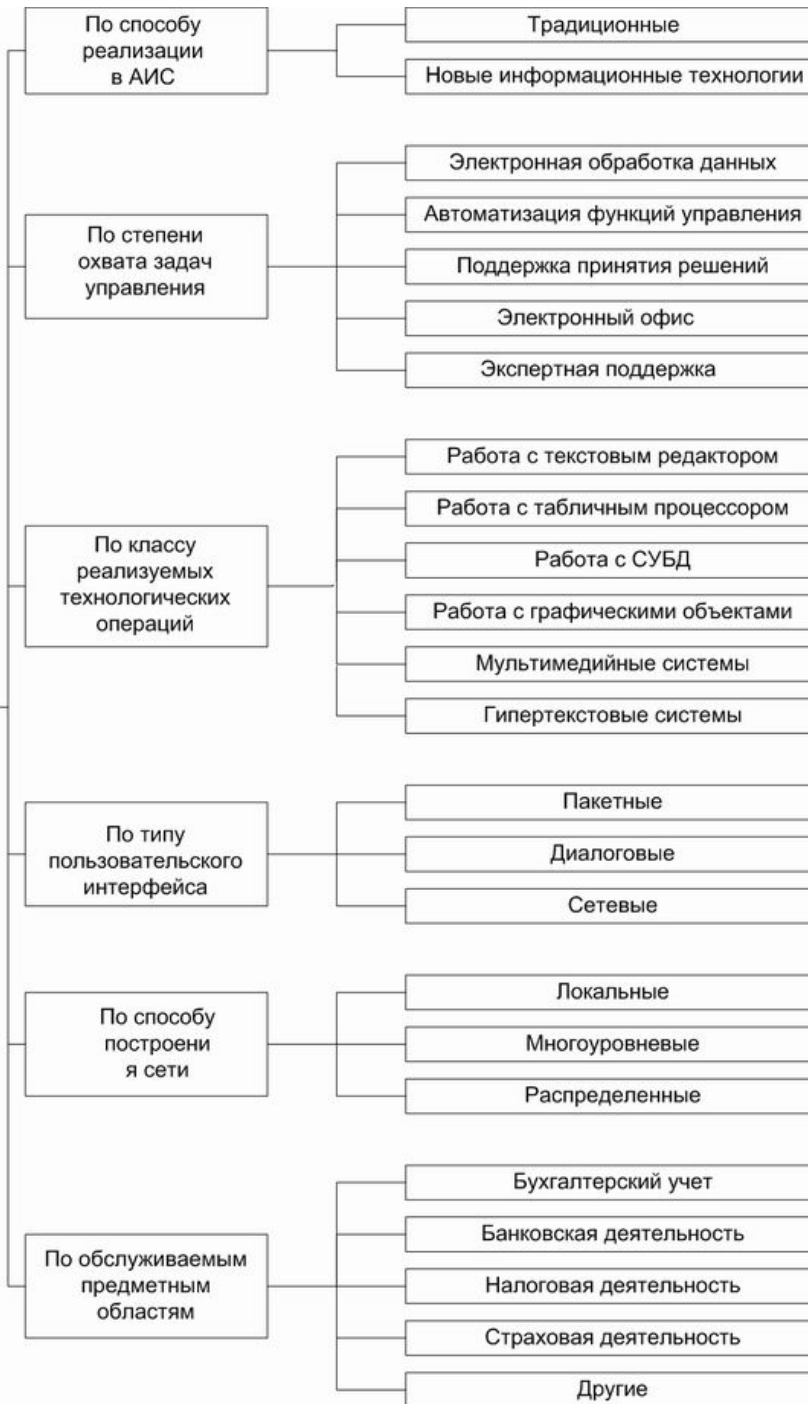
- **1-й этап (с начала 60-х гг.)** характеризуется довольно эффективной обработкой информации при выполнении рутинных операций с ориентацией на централизованное коллективное использование ресурсов вычислительных центров. Основным критерием оценки эффективности создаваемых информационных систем была разница между затраченными на разработку и сэкономленными в результате внедрения средствами. Основной проблемой на этом этапе была психологическая – плохое взаимодействие пользователей, для которых создавались информационные системы, и разработчиков из-за различия их взглядов и понимания решаемых проблем.
- **2-й этап (с середины 70-х гг.)** связан с появлением персональных компьютеров. Изменился подход к созданию информационных систем – ориентация смещается в сторону индивидуального пользователя для поддержки принимаемых им решений. На этом этапе используется как централизованная обработка данных, характерная для первого этапа, так и децентрализованная, базирующаяся на решении локальных задач и работе с локальными базами данных на рабочем месте пользователя.
- **3-й этап (с начала 90-х гг.)** связан с понятием анализа стратегических преимуществ в бизнесе и основан на достижениях телекоммуникационной технологии распределенной обработки информации.

Классификация информационных технологий

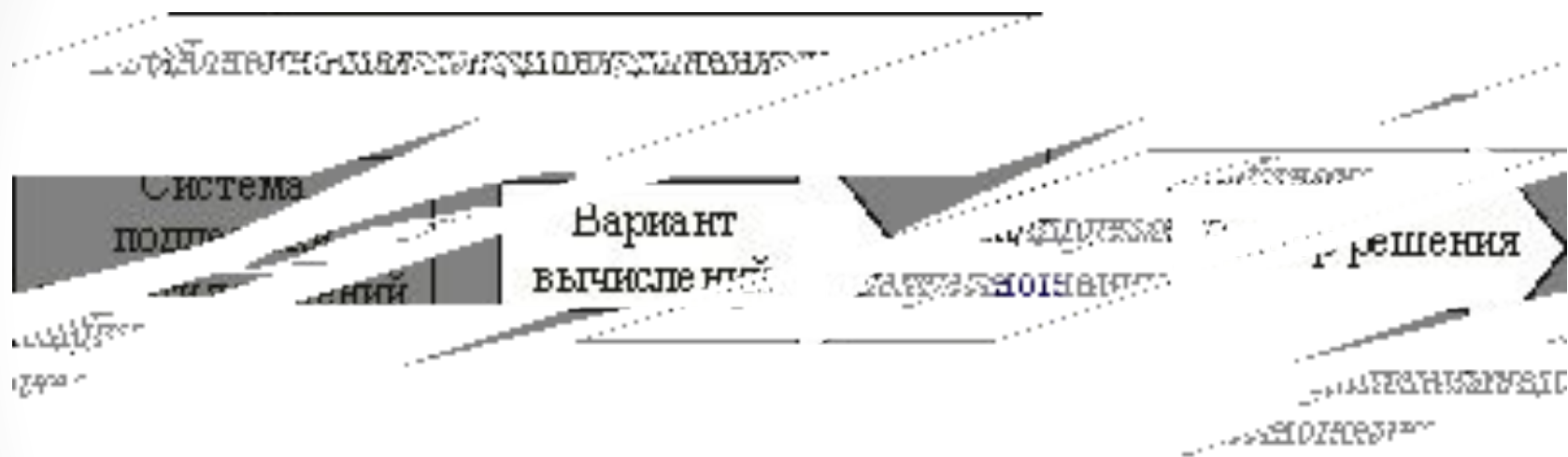
Автоматизированные информационные технологии (АИТ) в настоящее время можно классифицировать по ряду признаков, в частности:

- **способу реализации в автоматизированных информационных системах (АИС);**
- **степени охвата АИТ задач управления;**
- **классам реализуемых технологических операций;**
- **типу пользовательского интерфейса;**
- **вариантам использования сети ЭВМ;**
- **обслуживаемой предметной области.**

АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ



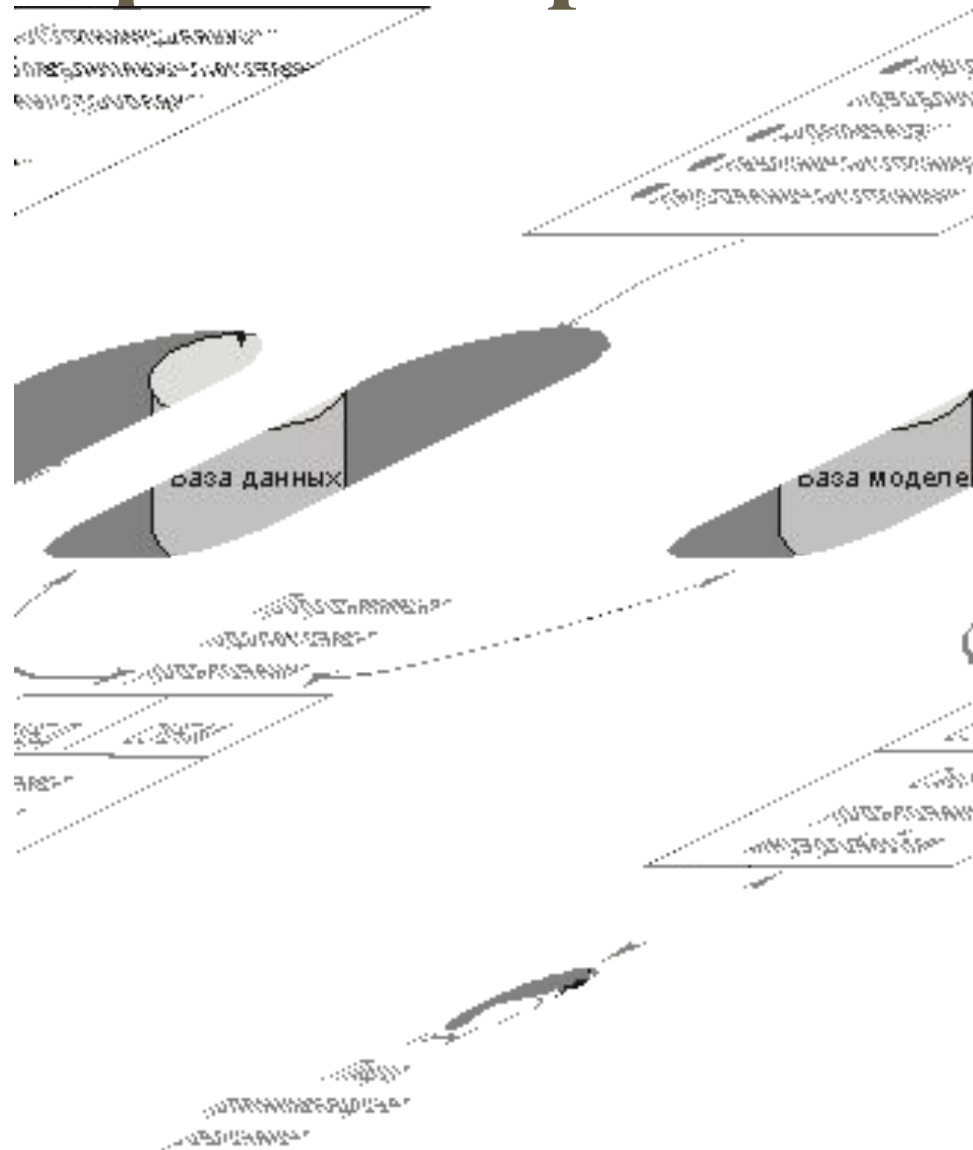
Информационные технологии поддержки принятия решений



Характеристики информационных технологий поддержки принятия решений

- ориентация на решение плохо структурированных задач;
- сочетание традиционных методов доступа и обработки компьютерных данных с возможностями математических моделей и методами решения задач на их основе;
- направленность на непрофессионального пользователя компьютера;
- высокая адаптивность, обеспечивающая возможность приспособливаться к особенностям имеющегося технического и программного обеспечения, а также требованиям пользователя.

Структура системы поддержки принятия решений



Система управления данными (СУБД) должна обладать следующими возможностями:

- составление комбинаций данных, получаемых из различных источников посредством использования процедур агрегирования и фильтрации;
- быстрое прибавление или исключение того или иного источника данных;
- построение логической структуры данных в терминах пользователя;
- использование и манипулирование неофициальными данными для экспериментальной проверки рабочих альтернатив пользователя;
- обеспечение полной логической независимости этой базы данных от других операционных баз данных, функционирующих в рамках фирмы.

База моделей. Целью создания моделей являются описание и оптимизация некоторого объекта или процесса. Использование моделей обеспечивает проведение анализа в системах поддержки принятия решений

По цели использования модели подразделяются на

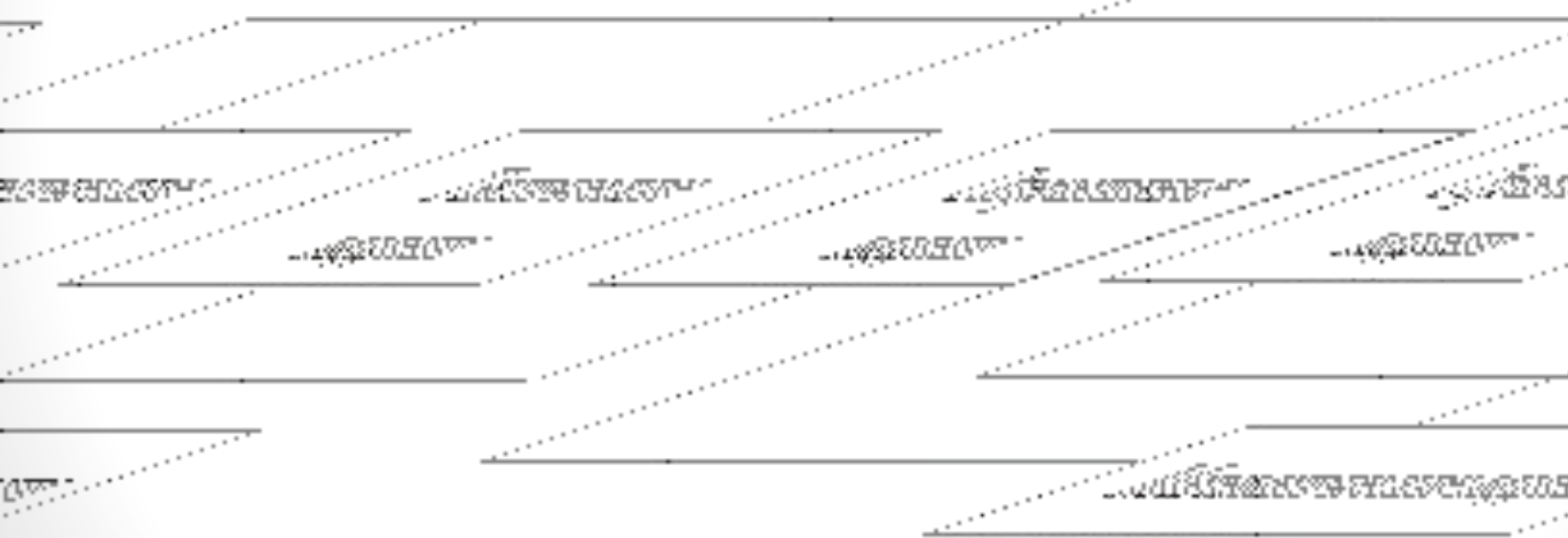
- оптимизационные
- описательные

По способу оценки модели классифицируются на:

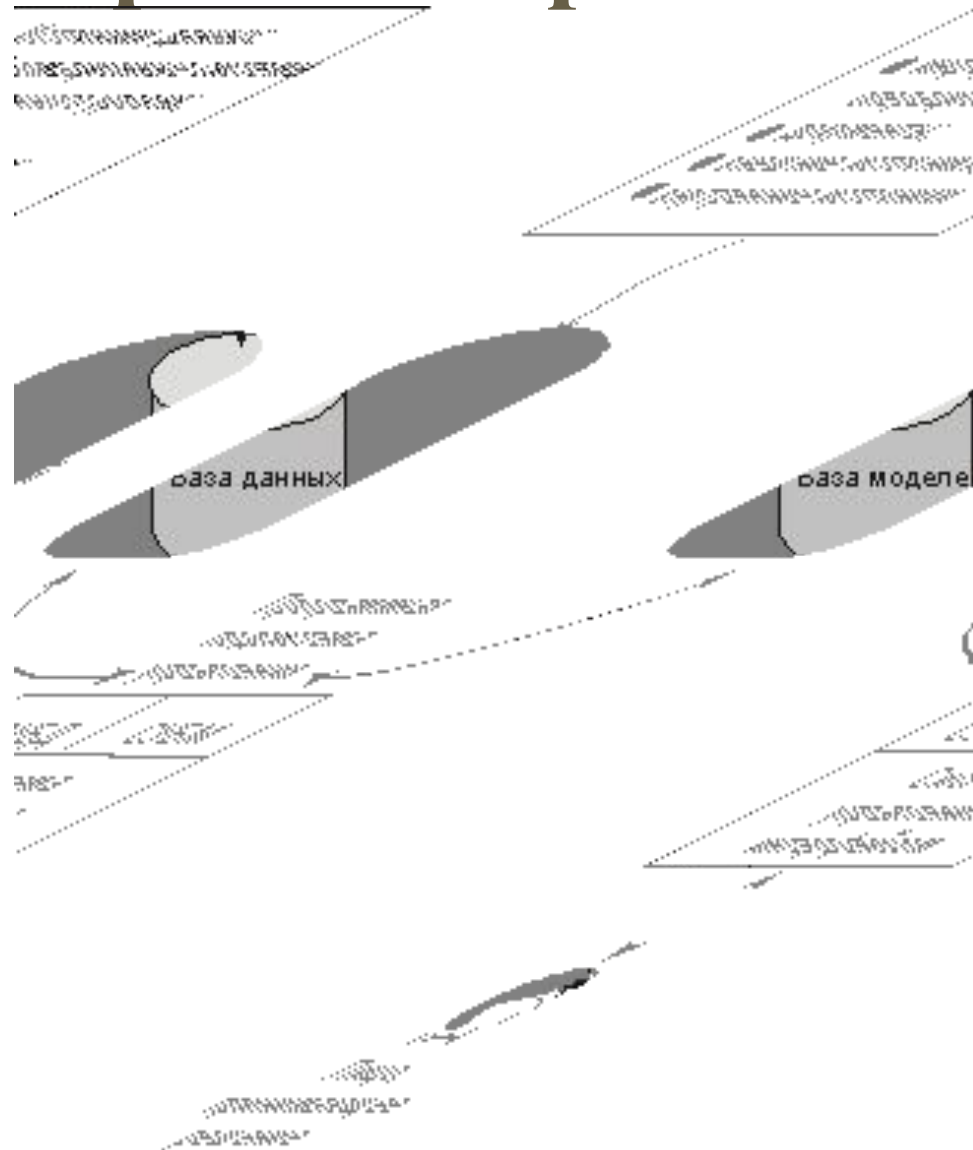
- детерминистские
- стохастические

По области возможных приложений модели разбиваются на:

- ***специализированные***
- ***универсальные***

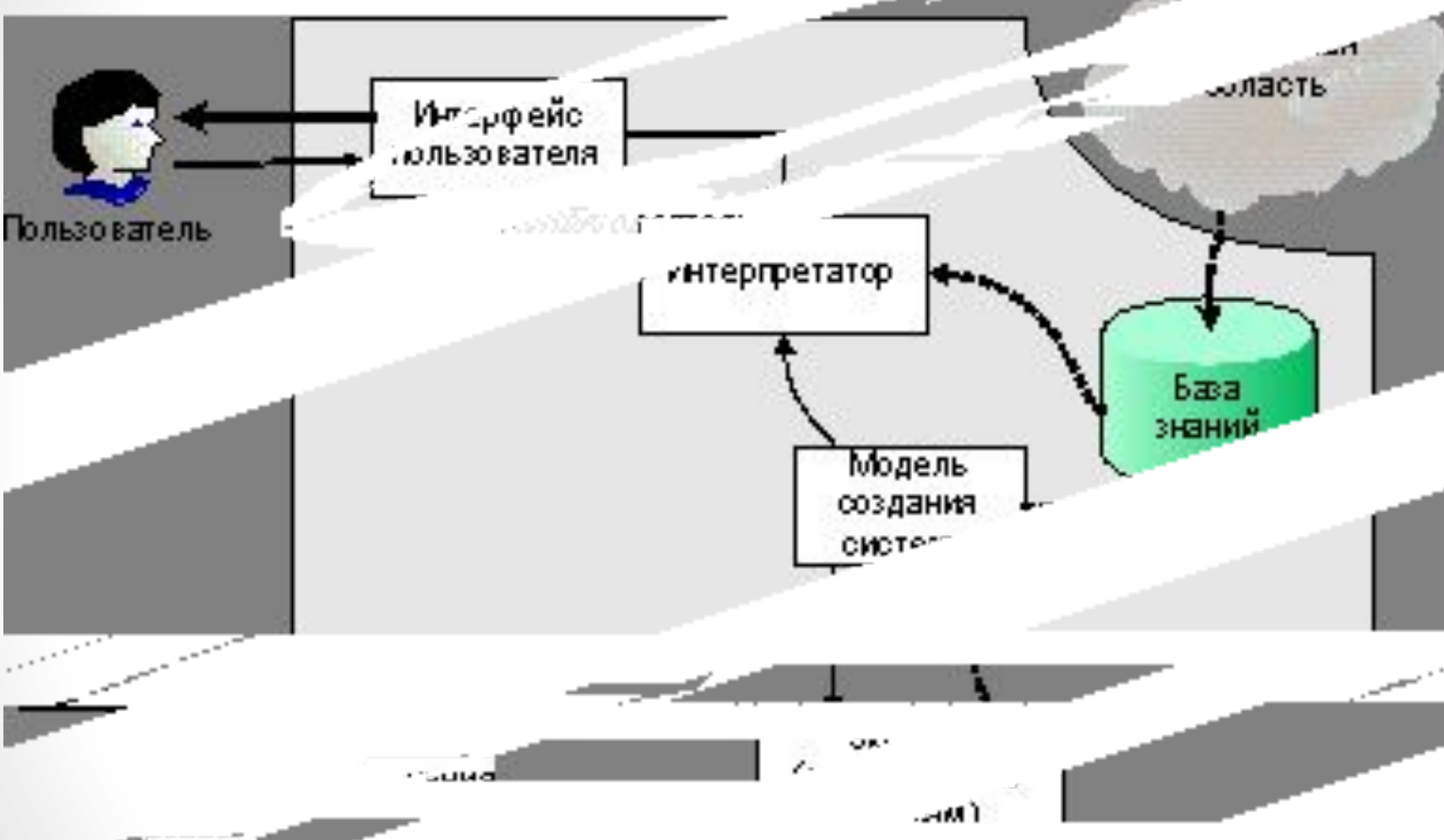


Структура системы поддержки принятия решений



Экспертные системы

- Под *искусственным интеллектом* обычно понимают способности компьютерных систем к таким действиям, которые назывались бы интеллектуальными, если бы исходили от человека.
- Являясь одним из основных приложений искусственного интеллекта, экспертные системы представляют собой компьютерные программы, трансформирующие опыт экспертов в какой-либо области знаний в форму эвристических правил (эвристик).



Эволюция концепций систем поддержки принятия решений и систем автоматизации управленческого труда

- Системы обработки транзакций (TPS) 1950
- Автоматизированной системы управления (АСУ, MIS), 1960
- Системы автоматизации конторской деятельности (OAS)
- Системы поддержки принятия решений (DDS) 1980 гг.
- Экспертные системы (ES) 1980 гг.

ESS – это вариант решений DDS для высшего руководства

Уровни информационных систем

Классификация информационных систем

Группы служащих

Стратегический уровень

Высшее руководство

Управленческий уровень

Менеджеры среднего звена

Уровень знаний

**Специалисты
Знания и
Данных**

Эксплуатационный уровень

Управляющие операциями

Продажа и маркетинг

Производство

Финансы

Бухгалтерия

Людские ресурсы

6 главных типов информационных систем

Системы стратегического уровня

Исполнительные системы (ESS)	5-летнее предсказание продаж	5-летнее оперативное планирование	5-летнее предсказание бюджета	Планирование прибыли	Планирование личного состава
------------------------------	------------------------------	-----------------------------------	-------------------------------	----------------------	------------------------------

Системы управленческого уровня

Управляющие информационные системы (MIS)	Управление процессами	Контроль	Ежегодный бюджет	Анализ капиталовложений	Анализ перемещений
Системы поддержки принятия решений (СППР - DSS)	Анализ региона	Планирование производства	Анализ затрат	Анализ рентабельности	Анализ стоимостей контрактов

Системы уровня знания

Системы работы Знания (KWS)	АРМы проектировщика		Графические рабочие станции	Управленческие рабочие станции	
Системы автоматизации делопроизводства (OAS)	Текстовые процессоры		Создание изображений	Электронные органайзеры	

Системы эксплуатационного уровня

Системы диалоговой обработки запросов (TPS)		Машинная обработка	Торговля ценными бумагами	Платёжные ведомости	Вознаграждения
	Отслеживание приказов	Планирование деятельности предприятий		Платежи	Обучение и развитие
	Отслеживание процессов	Перемещение ресурсов	Регулирование денежных операций	Дебиторская задолженность	Хранение отчётов служащих
	Маркетинг	Производство	Финансы	Бухгалтерия	Людские ресурсы

Характеристики процессов информационных систем

Типы систем	Пользователи	Информационные вводы	Обработка	Информационные выводы
<i>ESS</i>	Старшие менеджеры	Совокупные данные; внешние, внутренние	Графика; Моделирование; Интерактивность	Проекции; Реакции на запросы
<i>DSS</i>	Профессионалы; Управляющие персоналом	Слабо формализованные данные; Аналитические модели	Моделирование; Анализ; Интерактивность	Специальные доклады; Анализ решений; Реакция на запросы
<i>MIS</i>	Менеджеры среднего звена	Итоговые операционные данные; Данные большого объёма; Простые модели	Обычные доклады; Простые модели; Простейший анализ	Резюме и возражения
<i>KWS</i>	Профессионалы; Технический персонал	Технические данные проекта; База знаний	Моделирование; Проигрывание	Модели; Графика
<i>OAS</i>	Оперативный персонал	Документы; Расписания	Документы управления; Планирование; Связь	Документы; Графики; Почта
<i>TPS</i>	Служащие	Транзакции; Результаты	Сортировка; Списки; Слияние; Модифицирование	Детальные доклады; Списки; Резюме

Примеры экспертных систем

Примеры экспертных систем в военном деле

- **DART.** Экспертная система помогает обрабатывать разведданные о центрах командования, управления и связи противника. Она дает советы аналитикам по идентификации критических узлов сети командования, управления и связи и помогает обрабатывать сообщения о боевой обстановке.
- **ASTA.** Экспертная система помогает аналитику определить тип радара, пославшего перехваченный сигнал. Система анализирует этот сигнал в свете имеющихся у нее общих знаний о физике радаров и специальных знаний о конкретных типах радарных систем.

- **HANNIBAL.** Экспертная система выполняет оценивание ситуаций в области разведки радиообмена противника. Система идентифицирует соединения противника и боевой порядок их связи, интерпретируя данные радиоперехвата. Эти данные включают информацию о местонахождении и характеристиках сигналов (частоте, модуляции, классе канала и другие) обнаруженных средств связи.

Пример экспертной системы в электронике

- **АСЕ.** Экспертная система определяет неисправности в телефонной сети и дает рекомендации по необходимому ремонту и восстановительным мероприятиям. Система работает без вмешательства пользователя, анализируя сводки-отчеты о состоянии, получаемые ежедневно с помощью CRAS, программы, следящей за ходом ремонтных работ в кабельной сети.

**Инструментальные
средства
информационных
технологий.**

**ИНСТРУМЕНТАЛЬНАЯ БАЗА
ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**

ПРОГРАММНЫЕ
СРЕДСТВА

ТЕХНИЧЕСКИЕ
СРЕДСТВА

МЕТОДИЧЕСКИЕ
СРЕДСТВА



ПРОГРАММНЫЕ СРЕДСТВА

БАЗОВЫЕ

ПРИКЛАДНЫЕ

ОПЕРАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ

ЯЗЫКИ ПРОГРАММИРОВАНИЯ

ПРОГРАММНЫЕ СРЕДЫ

СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ
БАЗАМИ ДАННЫХ

Технические средства

Классификация архитектур ЭВМ:

- архитектура с одиночным потоком команд и одиночным потоком данных (SISD);
- архитектура с одиночным потоком команд и множественным потоком данных (SIMD);
- архитектура с множественным потоком команд и одиночным потоком данных (MISD);
- архитектура с множестве

Основные принципы построения информационной системы

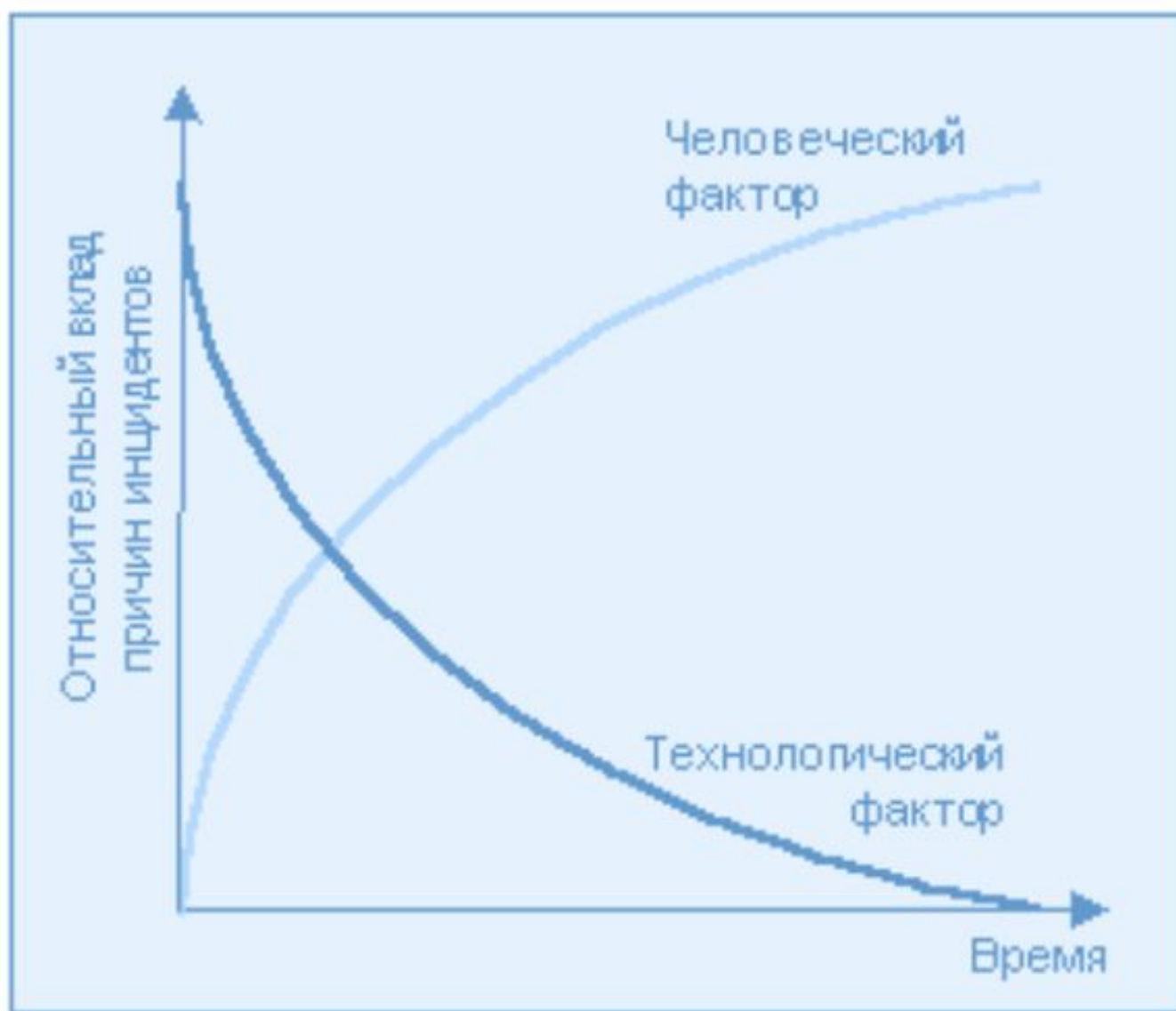
- иерархия (подчиненность задач и использования источников данных);
- принцип агрегированности данных (учет запросов на разных уровнях);
- избыточность (построение с учетом не только текущих, но и будущих задач);
- конфиденциальность;
- адаптивность к изменяющимся запросам;
- согласованность и информационное единство (определяется разработкой системы показателей, в которой исключалась бы возможность несогласованных действий и вывод неправильной информации);
- открытость системы (для пополнения данных).

Информационные
системы в
электроэнергетике

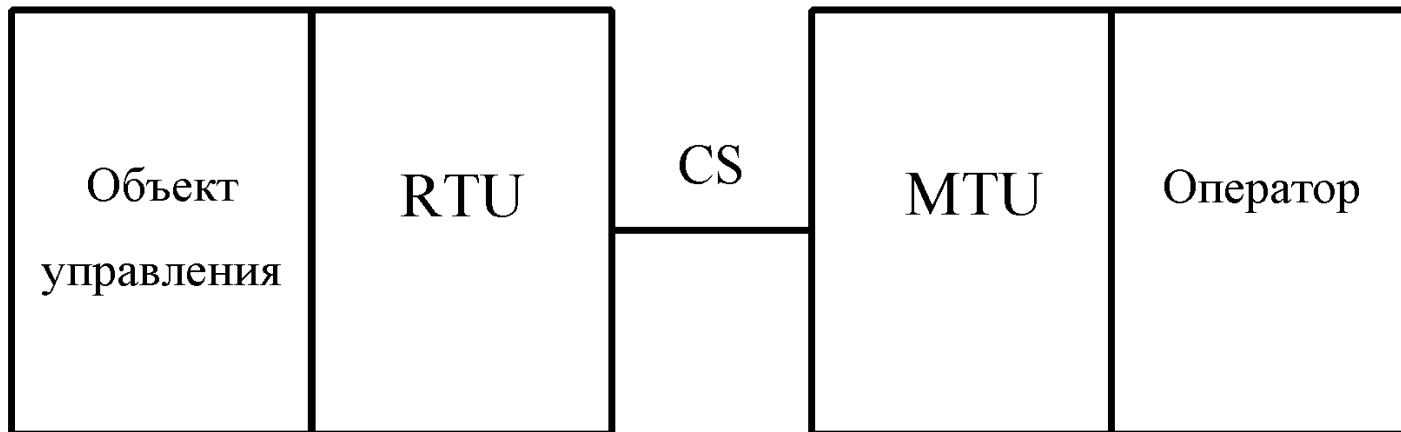
SCADA системы

SCADA (Supervisory Control And Data Acquisition - диспетчерское управление и сбор данных) — процесс сбора информации реального времени с удаленных объектов для обработки, анализа и возможного управления этими объектами. Области применения:

- управление производством, передачей и распределением электроэнергии;
- нефтегазовая промышленность
- промышленное производство;
- водозабор, водоочистка и водораспределение;
- управление космическими объектами;
- управление на транспорте (все виды транспорта: авиа, метро, железнодорожный, автомобильный, водный);
- телекоммуникации;
- военная область.



Основные структурные компоненты SCADA системы



Квотирование ВЛ-35 "Молокозавод" ВЛ-35 "Борокца" ВЛ-35 "Мокро"

ПС 110/35/10 "ИВАНОВО"

09.10.01

Меню

U_{ав} = 10 204 В
U_{вс} = 10 206 В
U_{са} = 10 181 В

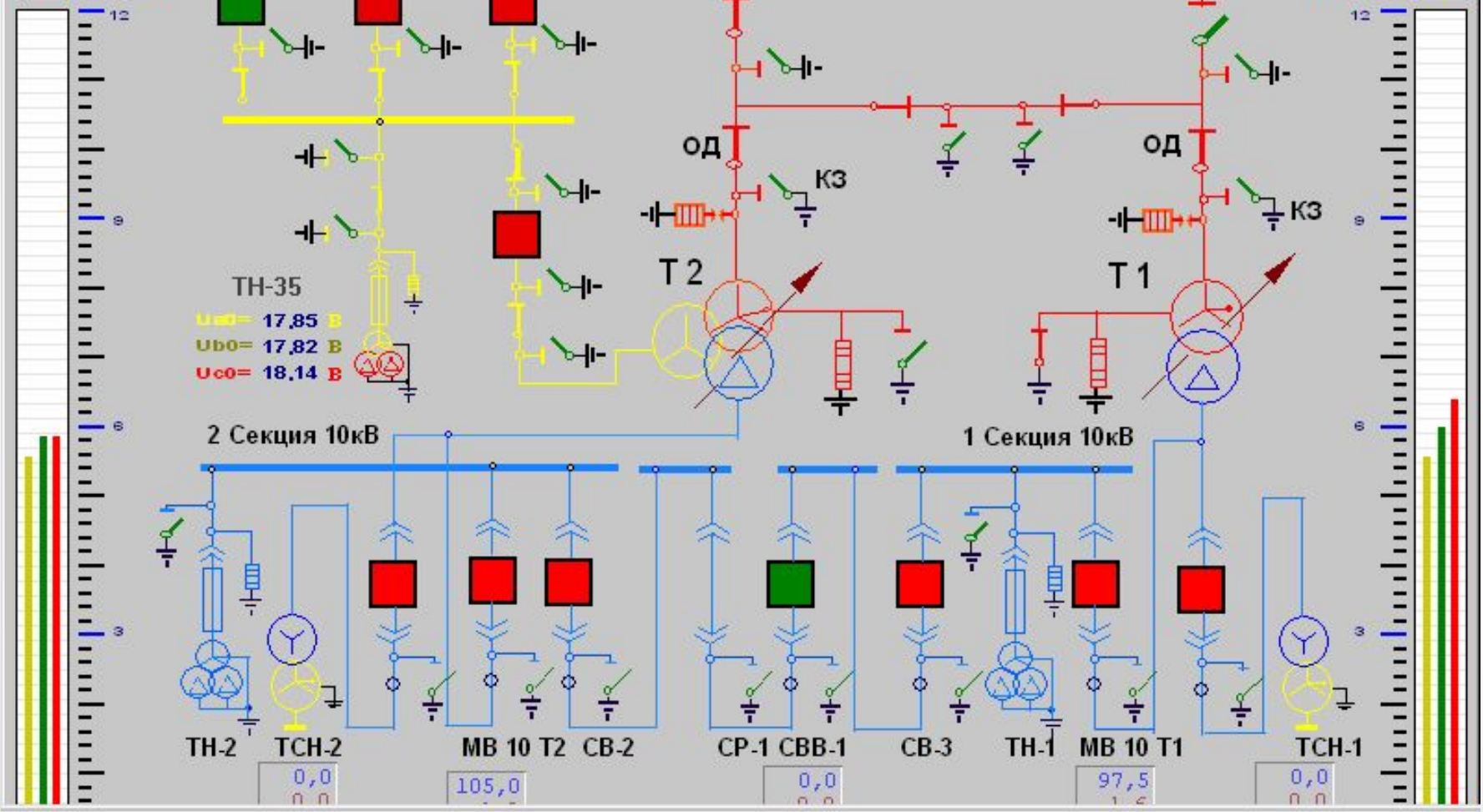
11:57:46

U_{ав} = 10 310 В
U_{вс} = 10 372 В
U_{са} = 10 330 В

ВЛ-110 кВ "Б.ГРЭС-Застужье"

ВЛ-110 кВ "Гытис-220-Застужье"

Убат. 227,2 В



ТН-35
U_{ав} = 17,85 В
U_{в0} = 17,82 В
U_{с0} = 18,14 В

2 Секция 10кВ

1 Секция 10кВ

ТН-2 ТСН-2
0,0
0,0

МВ 10 Т2 СВ-2
105,0

СР-1 СБВ-1
0,0
0,0

СВ-3 ТН-1 МВ 10 Т1
97,5
1,0

ТСН-1
0,0
0,0

Функции SCADA систем

1. Прием информации о контролируемых технологических параметрах от контроллеров нижних уровней и датчиков.
2. Сохранение принятой информации в архивах.
3. Обработка принятой информации.
4. Графическое представление хода технологического процесса.
5. Прием команд оператора и передача их в адрес контроллеров нижних уровней и исполнительных механизмов.

Функции SCADA систем

6. Регистрация событий, связанных с контролируемым технологическим процессом и действиями персонала, ответственного за эксплуатацию и обслуживание системы.
7. Оповещение эксплуатационного и обслуживающего персонала об обнаруженных аварийных событиях, связанных с контролируемым технологическим процессом и функционированием программно-аппаратных средств АСУТП с регистрацией действий персонала в аварийных ситуациях.
8. Формирование сводок и других отчетных документов на основе архивной информации.
9. Обмен информацией с автоматизированной системой управления предприятием.
10. Непосредственное автоматическое управление технологическим процессом в соответствии с заданными алгоритмами.

Основные требования к SCADA-системам

- надежность системы;
- безопасность управления;
- открытость, как с точки зрения подключения различного контроллерного оборудования, так и коммуникации с другими программами;
- точность обработки и представления данных, создание богатых возможностей для реализации графического интерфейса;
- простота расширения системы;

способы освоения новых технологий

Требования безопасности и надежности управления в SCADA-системах

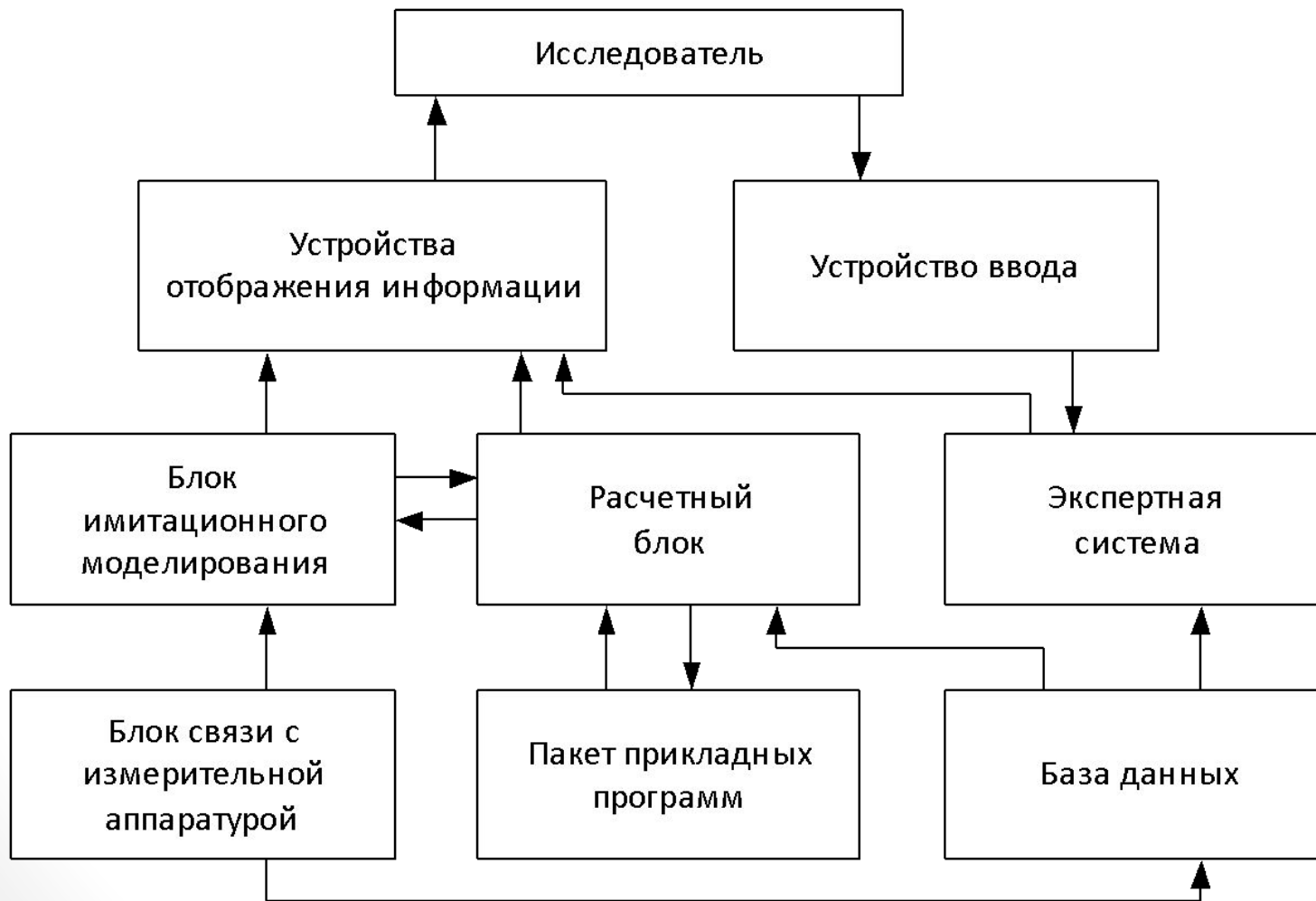
- никакой единичный отказ оборудования не должен вызвать выдачу ложного выходного воздействия (команды) на объект управления;
- никакая единичная ошибка оператора не должна вызвать выдачу ложного выходного воздействия (команды) на объект управления;
- все операции по управлению должны быть интуитивно- понятными и удобными для оператора (диспетчера).

Основные возможности современных SCADA-пакетов

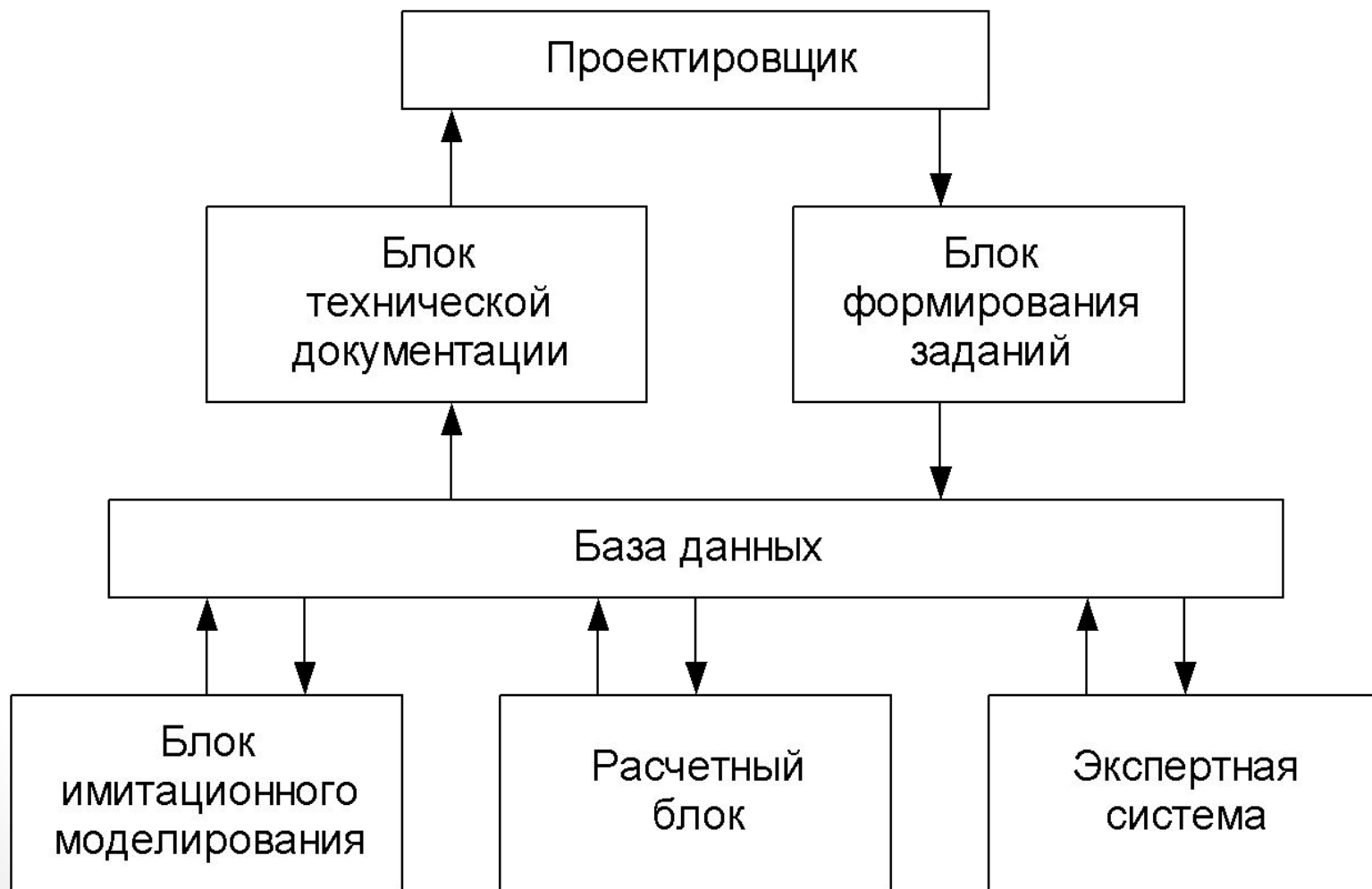
- Автоматизированная разработка, позволяющая создавать ПО системы автоматизации без реального программирования.
- Средства сбора и хранения первичной информации от устройств нижнего уровня.
- Средства обработки первичной информации.
- Средства управления и регистрации сигналов об аварийных ситуациях.
- Средства хранения информации с возможностью ее постобработки (как правило, реализуется через интерфейсы к наиболее популярным базам данных).
- Средства визуализации информации в виде графиков, гистограмм и т.п.

Тенденции развития аппаратных и программных средств SCADA-систем

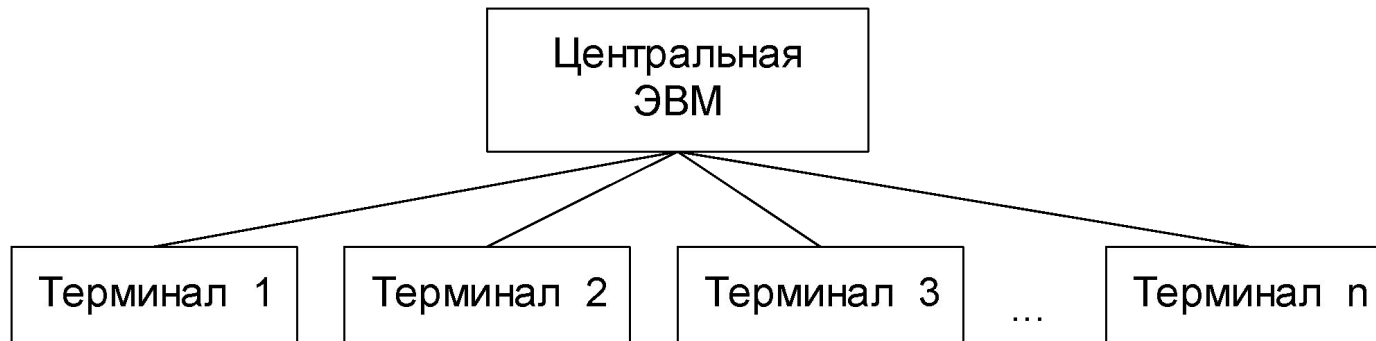
Автоматизированные системы научных исследований (АСНИ)



Системы автоматизированного проектирования (САПР)

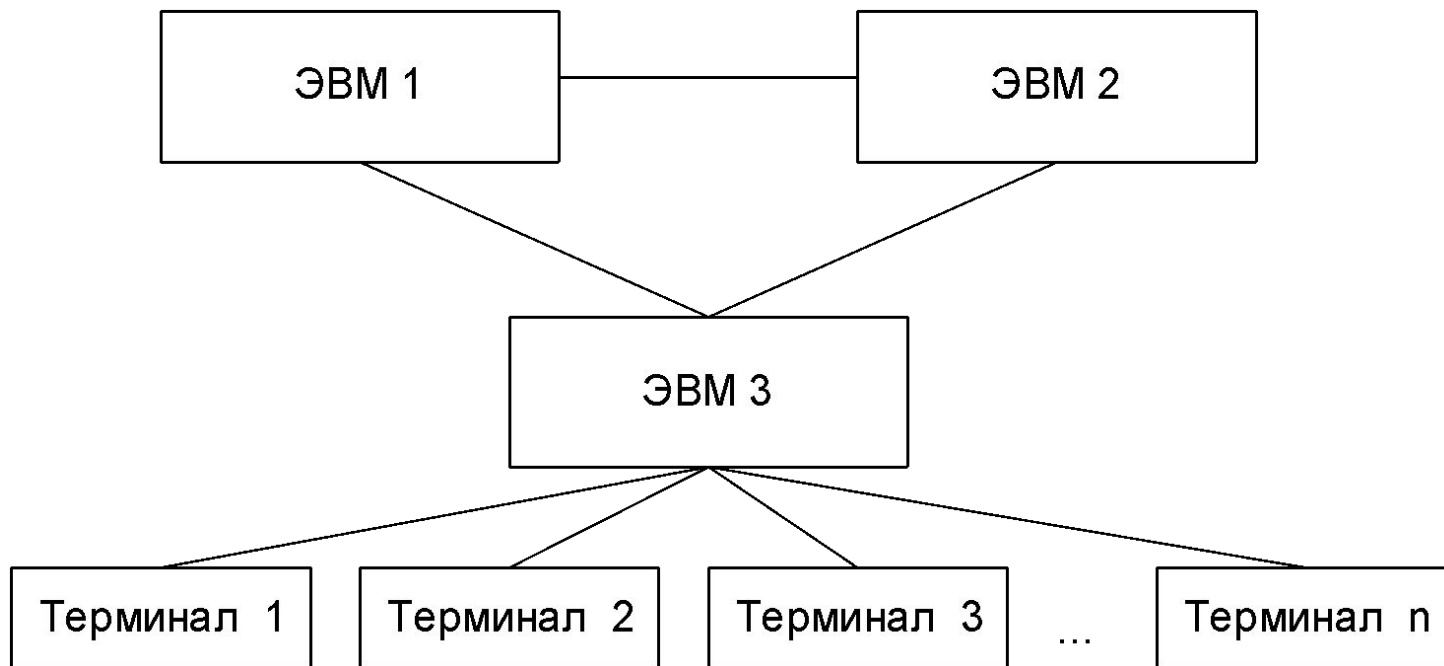


Информационные технологии в распределенных системах



Система централизованной обработки
данных

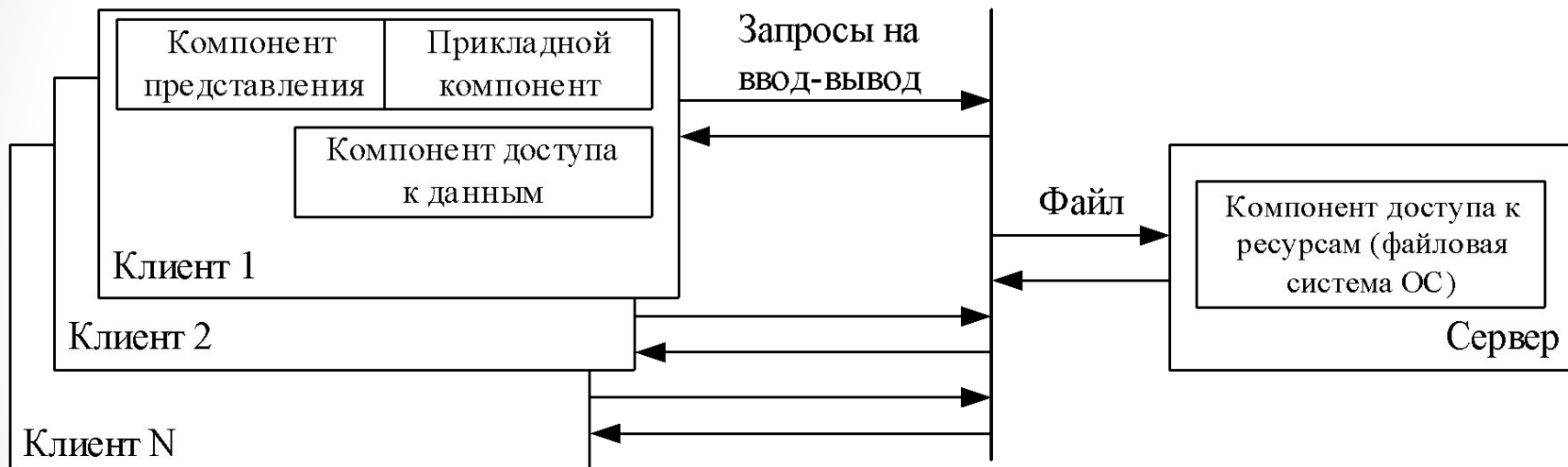
Система распределенной обработки данных



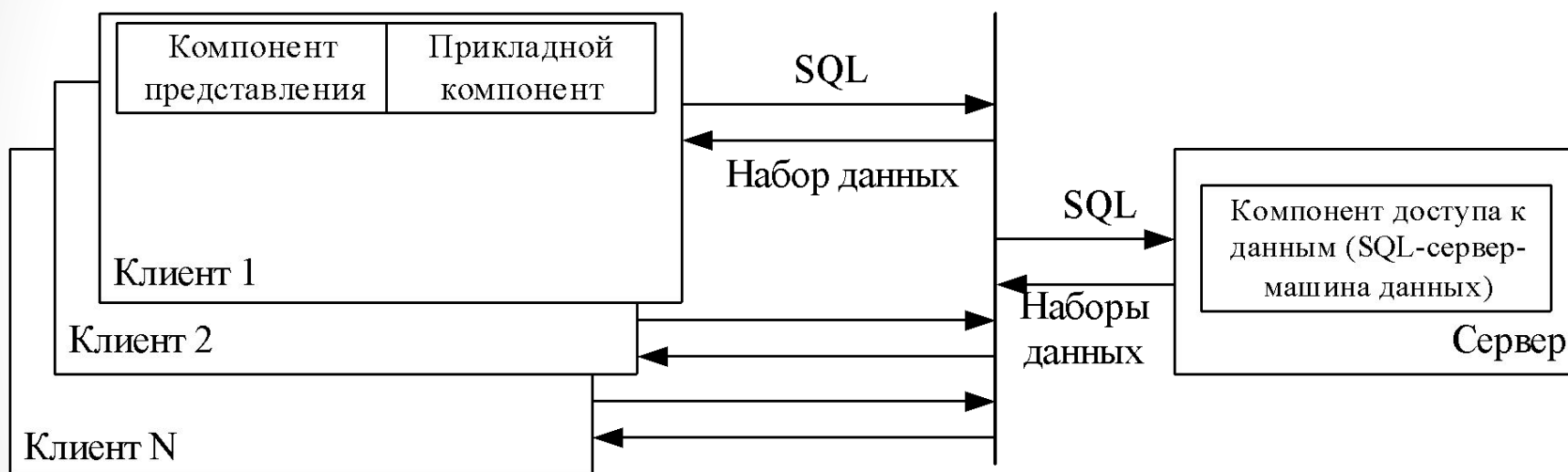
Технологии и модели "Клиент-сервер"

- модель файлового сервера (File Server - FS);
- модель удаленного доступа к данным (Remote Data Access - RDA);
- модель сервера базы данных (DataBase Server - DBS);
- модель сервера приложений (Application Server - AS).

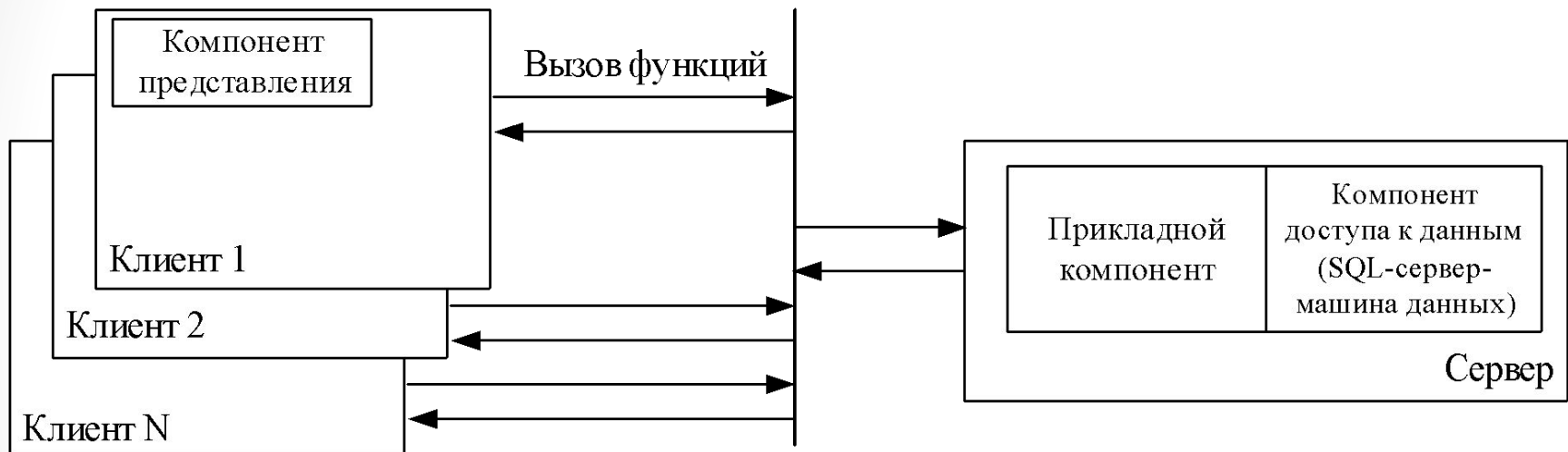
Модель файлового сервера



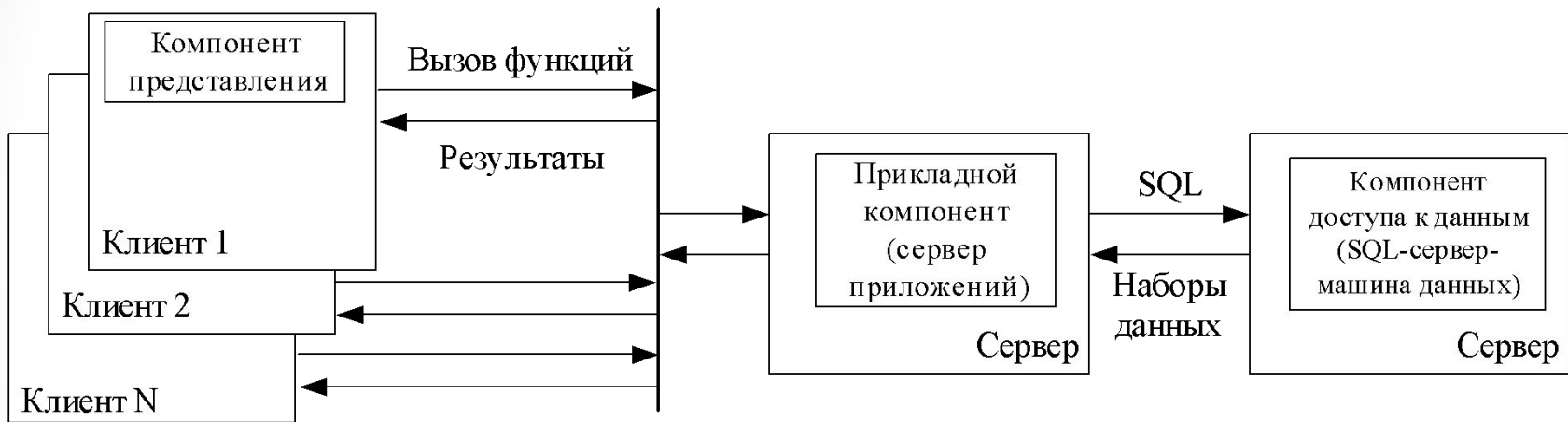
Модель удаленного доступа к данным (RDA-модель)



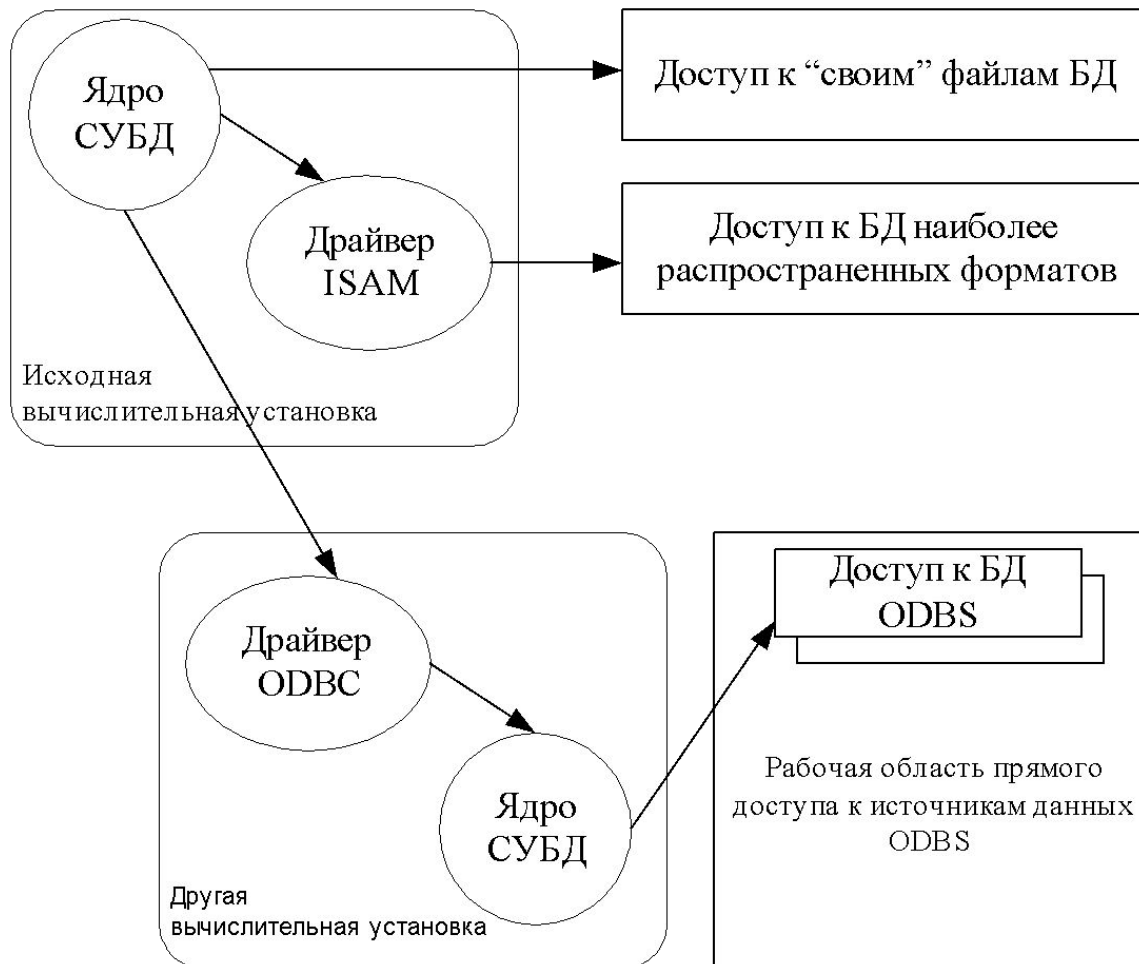
Модель сервера базы данных (DBS-модель)



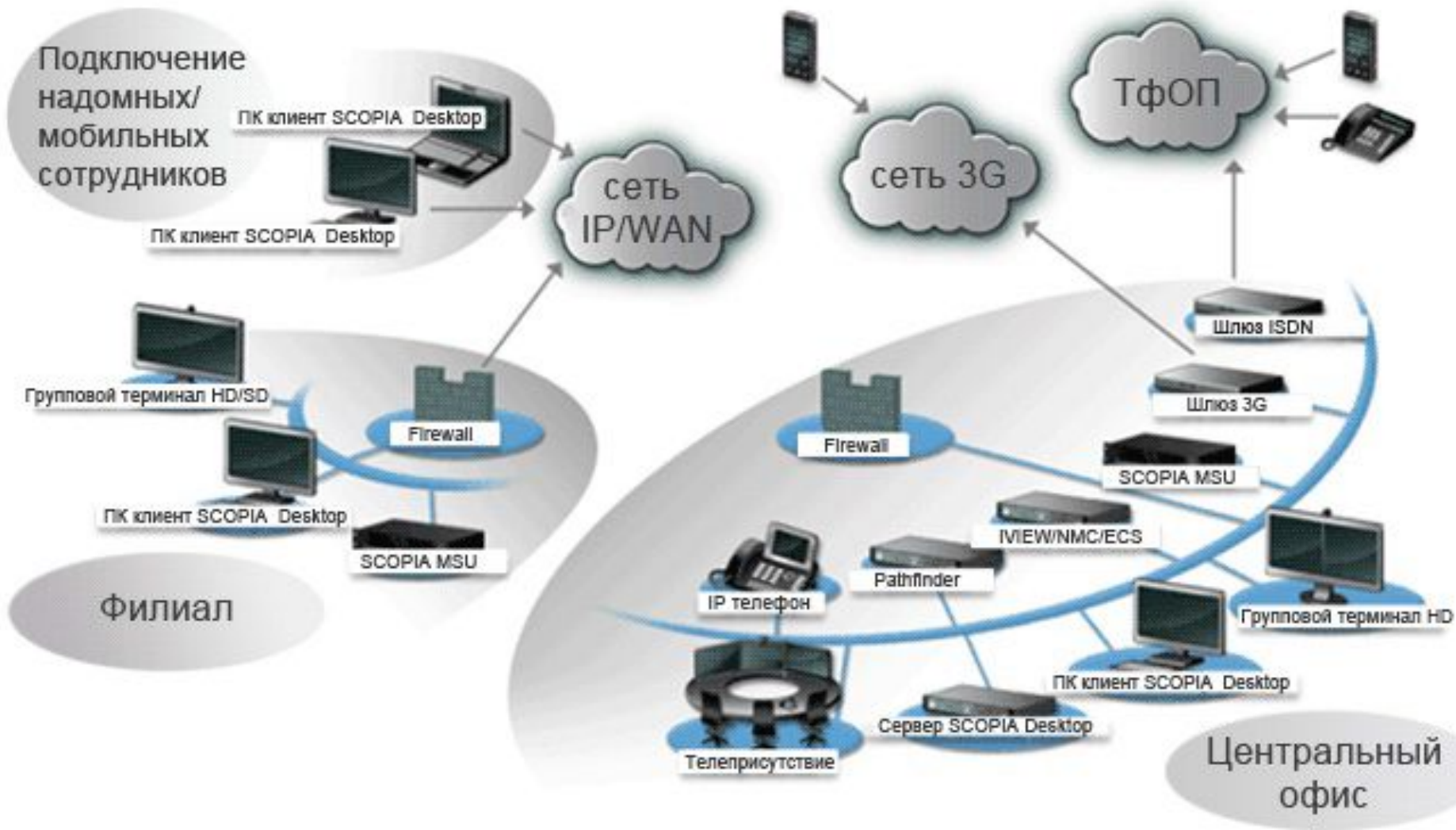
Модель сервера приложений (AS-модель)



Технологии объектного связывания данных




Облачные вычисления

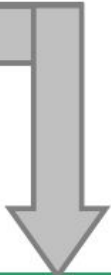



Ключевые факторы развития

90-е - расширение пропускной способности Интернета.
Тогда это не позволило получить значительного скачка в развитии в облачной технологии (ОТ), так как практически ни одна компания не была готова к этому.



1999 - появление Salesforce.com – первой компании, предоставившей доступ к своему приложению через сайт, что по сути было первой реализацией SaaS.



2002 - разработка компанией Amazon облачного веб-сервиса, который позволял хранить информацию и производить вычисления.

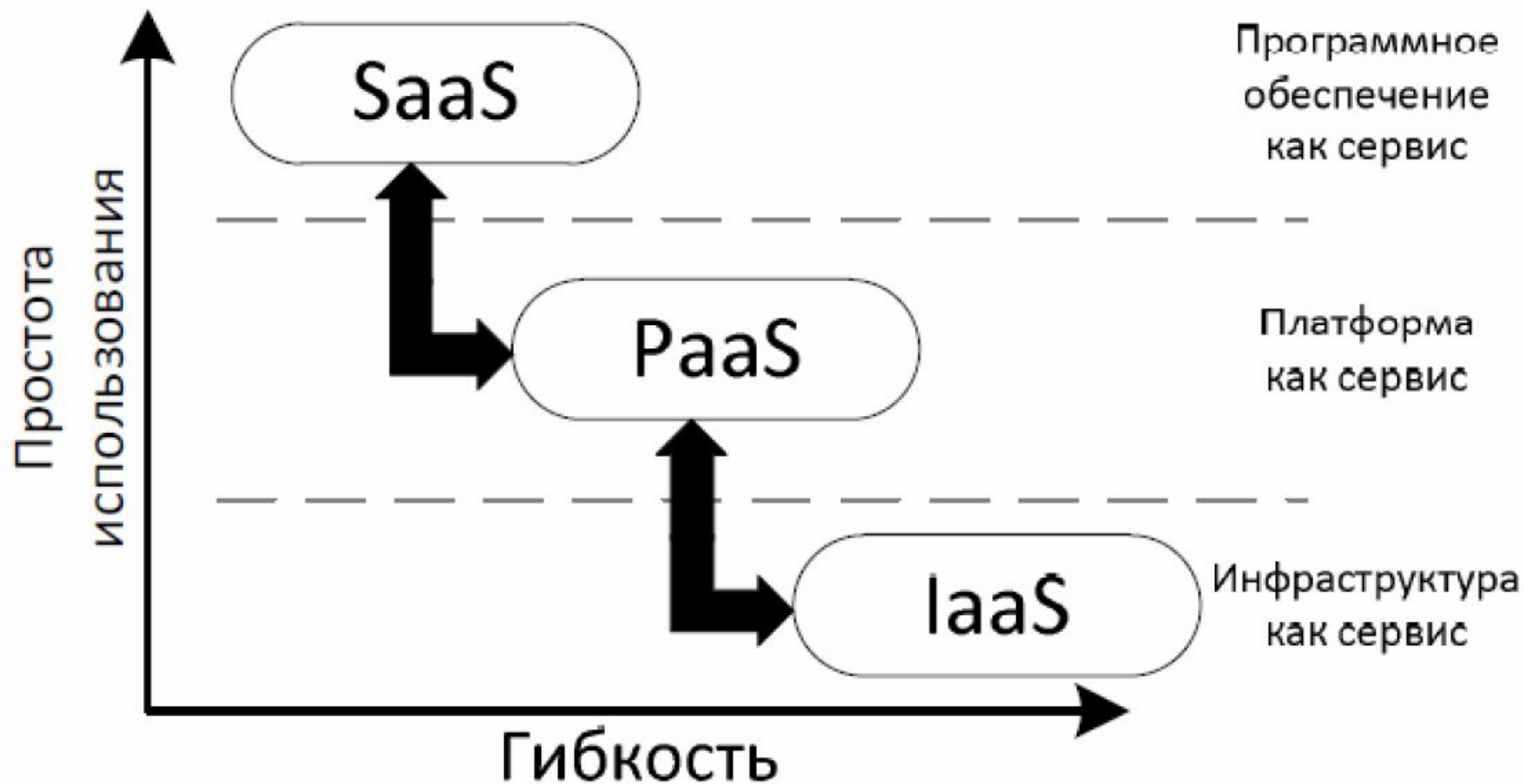
2006 - Amazon запустила сервис Elastic Compute cloud (EC2), который позволял его пользователям запускать свои собственные приложения. Сервисы Amazon EC2 и Amazon S3 стали первыми доступными сервисами облачных вычислений.

Создание компанией Google платформы Google Apps для веб-приложений в бизнес секторе.

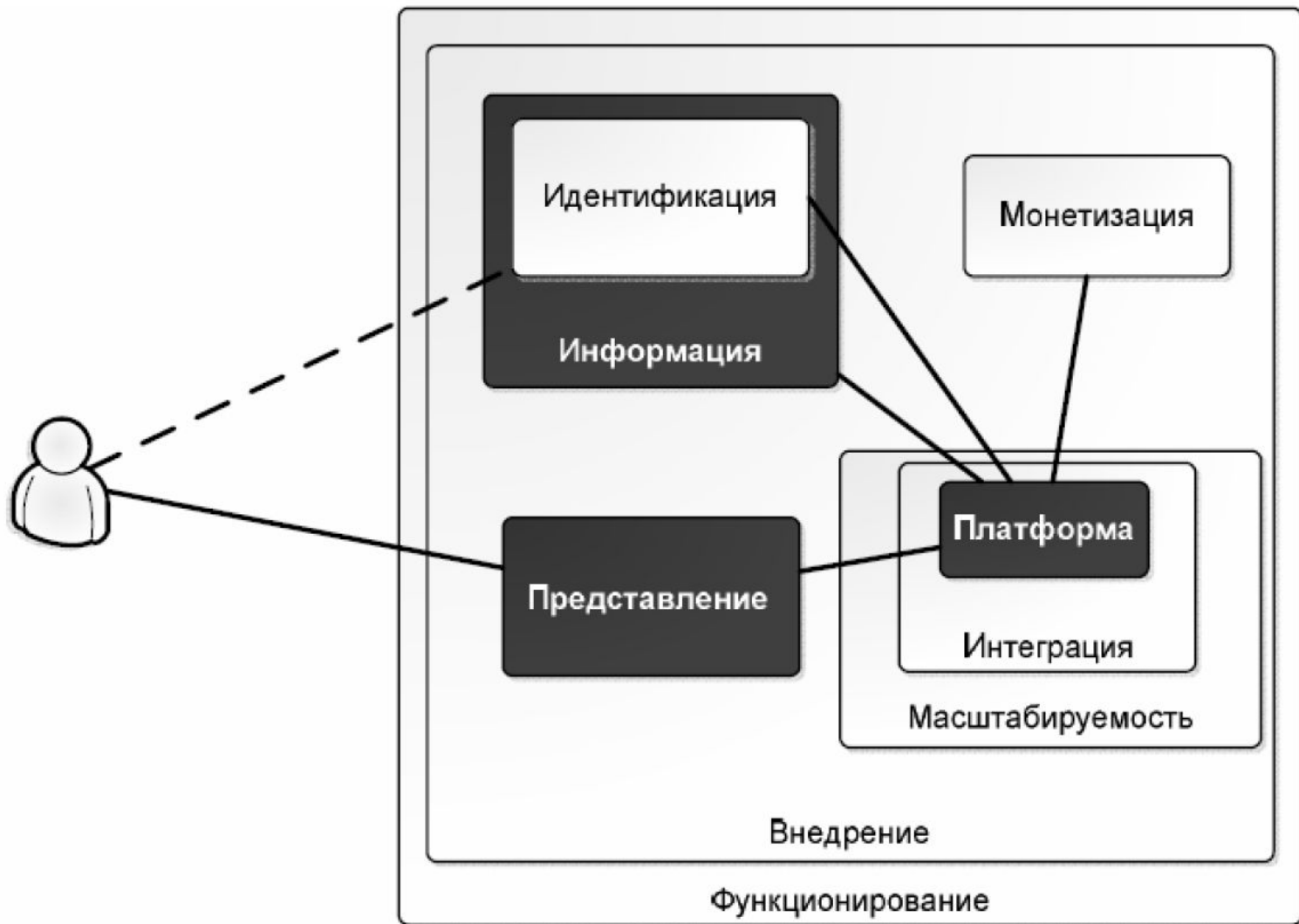
Развитие технологий виртуализации, в частности появление ПО, позволяющего создавать виртуальную инфраструктуру.

Развитие аппаратного обеспечения (создание многоядерных процессоров и увеличение емкости накопителей информации) => быстрый рост ОТ => доступность ОТ для малого бизнеса и индивидуальных лиц.

Основные модели обслуживания в облачных системах



Компоненты облачных приложений



Достоинства и недостатки облачных вычислений



Технологии компьютерного моделирования

Этапы, цели и средства компьютерного математического моделирования

