

Федеральное государственное образовательное бюджетное учреждение  
высшего образования  
**«ФИНАНСОВЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРИ ПРАВИТЕЛЬСТВЕ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ»**  
(Финансовый университет)  
Новороссийский филиал

Кафедра «Информатика, математика и общегуманитарные науки»

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ**

**Информационно-технологическая инфраструктура  
организации**

Направление подготовки: 38.03.05 Бизнес-информатика

Направленность (профиль): ИТ-менеджмент в бизнесе

Программа подготовки: академическая

Форма обучения: заочная

Квалификация (степень) выпускника: Бакалавр

Новороссийск  
2019

**Тимшина Д.В. Информационно-технологическая инфраструктура организации.** Методические рекомендации предназначены для студентов, обучающихся по направлению 38.03.05 «Бизнес-информатика», профиль ИТ-менеджмент в бизнесе (программа подготовки бакалавра, заочная форма обучения) – Новороссийск: Новороссийский филиал Финуниверситета, кафедра «Информатика, математика и общегуманитарные науки», 2019. – 54 с.

Методические рекомендации содержат комплекс требований и методические материалы для освоения дисциплины «Информационно-технологическая инфраструктура организации».

## СОДЕРЖАНИЕ

Цель и задачи освоения дисциплины .....	4
Методические рекомендации по выполнению контрольной работы .....	4
Лекционный материал .....	14
Методические рекомендации к семинарским (практическим) занятиям .....	40
Тестовые задания для самоподготовки .....	42
Примеры вопросов для подготовки к экзамену .....	50

## ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Целью** учебной дисциплины является создание теоретической основы и формирование практических навыков в области развития и управления ИТ-инфраструктурой организации, современных технологий, методов и инструментальных средств, используемых для управления ИТ-инфраструктурой и оптимизации функционирования ИТ-подразделения.

Основными **задачами учебной дисциплины** является формирование у студентов знаний, умений, владений (навыков) в области разработки информационных систем в различных секторах экономики и оптимизации функционирования бизнес-процессов ИТ-подразделения.

Успешное освоение дисциплины основывается на систематической повседневной работе студентов. Дисциплина изучается на лекциях, семинарах (практических) занятиях и при выполнении контрольной работы, предусмотренной учебным планом. На лекциях студенты получают основные теоретические знания по предмету. Студенты обязаны конспектировать основные теоретические положения.

Конспекты дополняются материалами, полученными при самостоятельной проработке рекомендованной литературы и интернет-источников. Перед новой лекцией необходимо повторить пройденный материал.

Семинарские (практические) занятия проводятся с целью закрепления теоретического материала и приобретения практических навыков под руководством преподавателя. На каждом занятии преподаватель обозначает тему и цель занятия и формулирует задание, приводит вопросы для самоподготовки к следующему занятию.

В рамках семинарских занятий производится анализ типовых ошибок, допущенных при выполнении индивидуальных заданий, рассматриваются наиболее удачные варианты. Студенты привлекаются к разбору и сравнительному анализу предлагаемых вариантов решений.

Материалы, результаты выполнения контрольной работы и полученные студентами при выполнении индивидуальных заданий, могут быть использованы при подготовке выпускной квалификационной работы.

## МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

### 1. Цель, организация выполнения контрольной работы и ее структура

В соответствии с учебным планом в процессе изучения дисциплины «Информационно-технологическая инфраструктура организации» студенты, обучающиеся по направлению 38.03.05 «Бизнес-информатика», профиль «ИТ-менеджмент в бизнесе», квалификация (степень) бакалавр, выполняют контрольную работу.

#### 1.1 Цель контрольной работы

**Целью** контрольной работы является формирование у студентов знаний по вопросам обоснования выбора технических и программных средств ИТ-инфраструктуры организации.

## 1.2. Организация выполнения контрольной работы

Вначале студент должен изучить рекомендуемую учебную литературу, список которой приведен в рабочей программе дисциплины «Информационно-технологическая инфраструктура организации», ознакомиться с методическими рекомендациями по выполнению контрольной работы, подобрать и проработать различные литературные источники, в т.ч. электронные (интернет-ресурсы), для углубленного изучения и раскрытия выбранной темы контрольной работы.

Контрольная работа оформляется в соответствии с требованиями, приведенными в пункте 2 данных методических рекомендаций, и регистрируется на кафедре «Информатика, математика и общегуманитарные науки». Контрольная работа подлежит защите в установленные преподавателем, ведущим данную дисциплину, сроки.

## 1.3. Структура контрольной работы

Контрольная работа состоит из двух заданий.

**Задание 1** состоит из следующих разделов:

1. **План** (Объем *плана* ~ 1 страница.)
2. **Введение** (Объем раздела *Введение* ~ 1 страница.)
3. **Основная часть** (Объем основной части ~ 6-8 страниц.)
4. **Заключение** (Объем раздела *Заключение* ~ 1 страница.)
5. **Список литературы** (Объем ~ 1 страница. Список использованной

литературы должен содержать не менее 10 литературных источников, изданные не ранее пяти лет от года написания контрольной работы.)

*Во введении* студент должен обосновать актуальность выбранной темы, указать цель, объект изучения и перечень вопросов (задач), которые будут рассмотрены в *основной части*.

*План* изложения *основной части* должен быть продуман и выполнен студентом после проработки литературных и электронных источников. При составлении плана основной части необходимо учесть и рассмотреть следующее:

- *понятия*, используемые при изучении объекта или процесса, т.е. перечислить основные понятия, используемые в выбранной теме;

- *содержание основной части*, необходимо раскрыть с использованием введенных понятий, схем, рисунков, таблиц, диаграмм и т.д. и изложением не только собственных умозаключений, но и мнений различных авторов по данной теме, с обязательным указанием ссылок на литературные источники.

*Основная часть* может состоять из двух, трех или более параграфов. Однако делать параграфы слишком маленькими по объему не следует. Здесь студент демонстрирует свое умение подбирать материал по теме из литературных и электронных источников и четкость структуры основной части. Заголовки параграфов дают однозначное понимание раскрываемой тематики.

*Заключение* – не больше 1-2 страниц. Оно не должно слово в слово повторять уже имеющийся текст, но должно содержать собственные *выводы* студента, полученные в результате проведенной работы, и может содержать материал о *перспективах* развития исследуемой темы.

*Литературные источники* – это учебники и учебные пособия, рекомендованные для студентов высших учебных заведений, журналы, электронные издания и др., указанные в библиографическом списке, оформленные в соответствии с правилами и

относящиеся к последним пяти годам. (Исключение составляют ГОСТ, ГОСТ ИСО/МЭК и др. нормативные документы.)

Таким образом, при выполнении контрольной работы рекомендуется следующая ее структура:

**Титульный лист**  
**Содержание**  
**Введение**  
**Основная часть <Задание 1>**  
**Заключение <Задание 2>**  
**Список использованной литературы**  
**Приложение(я)**

*Титульный лист* является первой страницей контрольной работы, однако он не нумеруется. Образец титульного листа контрольной работы приведен в Приложении этого раздела.

В *содержании* необходимо привести все заголовки структурных частей работы с указанием страниц, с которых они начинаются. Исключение сделано для подзаголовков, даваемых в подбор с текстом. Заголовки должны соответствовать заголовкам основной части работы, т.е. заголовкам параграфов. Последнее слово каждого заголовка соединяется отточием с соответствующим ему номером страницы в правом столбце содержания.

Раздел *введение* соответствует выше изложенным требованиям.

Раздел *основная часть* контрольной работы соответствует выше изложенным требованиям, предъявляемым к *основной части*.

Требования, предъявляемые к разделу *заключение*, соответствуют выше изложенным требованиям.

В *списке литературы* студент приводит литературу, использованную им в процессе написания контрольной работы. В список должны включаться только те источники, на которые имеются ссылки, приведенные в основной части работы.

Образцы корректного оформления литературы приведены ниже:

1) *Учебники, учебные пособия и методические рекомендации (указания)*

1. Кузнецов Л.К. Разработка и стандартизация программных средств и информационных технологий: Методические рекомендации к лабораторным работам/ ВГНА Минфина России. – М.: ВГНА Минфина России, 2008.

2. Радкевич Я.М. Метрология, стандартизация и сертификация: Учебник / Я. М. Радкевич, А. Г. Схиртладзе, Б. И. Лактионов. – 4-е изд., Стер. – М.: Высшая Школа, 2014.

2). *Электронные ресурсы*

1. А.В. Бабич Введение в UML [Электронный ресурс] // официальный сайт интернет университета информационных технологий ([www.intuit.ru](http://www.intuit.ru)). – URL: <https://www.intuit.ru/studies/courses/1007/229/info> (дата обращения 26.02.2017).

В *приложениях* приводят материалы, которые дополняют основную часть работы. По форме данные материалы могут быть представлены в виде текста, таблиц, рисунков, схем, графиков и диаграмм. Каждое приложение должно начинаться с новой страницы с указанием в правом верхнем углу слова «Приложение» и номера, а также

должно иметь тематический заголовок. При наличии в работе более одного приложения необходимо нумеровать их арабскими цифрами. Например:

## Приложение 5

### Содержание основных процессов ЖЦ ПО ИС (ISO/IEC 12207)

#### <Материалы приложения>

.....

Связь основного текста с приложениями осуществляется через ссылки.

Выбор вариантов заданий осуществляется в соответствии с пунктом 3 настоящих методических рекомендаций.

#### **2. Требования к оформлению контрольной работы**

Контрольная работа оформляется на ПК с использованием текстового процессора Microsoft Word на листах формата А4, ориентация – книжная.

Следует установить следующие размеры полей страницы: левое поле – 3 см, правое, верхнее и нижнее – 2 см.

Требования к оформлению текста контрольной работы:

- отступ первой строки (абзацный отступ) – 1,25 см;
- междустрочный интервал – 1,5 строки;
- гарнитура шрифта – Times New Roman;
- кегль шрифта (размер) – 14 пунктов;
- форматирование текста (выравнивание) – по ширине.

Каждую структурную часть контрольной работы нужно начинать с нового листа.

Точка в конце заголовка структурной части работы не ставится.

Каждая цитата, заимствованные цифры, факты должны сопровождаться ссылкой на источник, описание которого приводится в списке использованной литературы. В ссылке указывается номер источника по списку и номера страниц, например: [7, С.45-46].

Оформление источников и библиографических ссылок приведено в ГОСТ Р 7.0.5–2008 Библиографическая ссылка. Общие требования и правила составления.

Все аббревиатуры и сокращения слов должны быть расшифрованы в тексте работы при первом употреблении.

Схемы вычерчиваются с помощью:

- текстового редактора Microsoft Word (команда Вставка → Фигуры → Блок-схема);
- CASE-средств.

Математические формулы оформляются с помощью редактора формул – приложения EQNEDT32.exe.

Рисунки необходимо снабжать подрисуночной подписью, например:

#### < Рисунок >

.....

#### **Рисунок 3 – Процессы жизненного цикла программного обеспечения**

В конце подрисуночной подписи точку не ставят.

Все рисунки имеют одинарную сквозную нумерацию. Нельзя располагать подрисуночную подпись и рисунок на разных страницах. На все рисунки необходимо сделать ссылки в тексте контрольной работы.

Табличный материал (таблица) оформляется следующим образом. В левом верхнем углу пишут слово «Таблица» и ее порядковый номер в работе, затем символ «-» и заголовок таблицы. Таблица должна иметь тематический заголовок без точки в конце, например:

**Таблица 3 – Типы связей в модели IDEF3**

< Таблица >

.....

Допускается использование в таблице кегля шрифта (размера) – 12 пунктов.

На последней странице контрольной работы студент обязан поставить дату сдачи контрольной работы на регистрацию и свою подпись.

Контрольная работа должна быть сброшюрована по левому краю.

Образец титульного листа контрольной работы приведен в Приложении.

Объем контрольной работы не более 25 страниц, включая титульный лист и список литературы. Приложения, если они есть, в общем объеме контрольной работы не учитываются.

**3. Варианты заданий**

Номер варианта задания 1 равен последней цифре номера студенческого билета. Замена темы задания 1 разрешается в исключительных случаях, например, при отсутствии или недостаточности материала. Выбор темы, соответствующей варианту, осуществляется с помощью таблицы 1.

Таблица 1 – Темы задания 1

Номер варианта	Наименование темы
0	Архитектура рабочих станций и серверов
1	Универсальные и специализированные ЭВМ высокой производительности
2	Защита корпоративной информации при использовании публичных глобальных сетей (в том числе и Internet)
3	Методы оценки производительности
4	Техническое средства (оборудование сетей): коммутаторы, маршрутизаторы, мосты, концентраторы и др. Назначение, основные характеристики, топология и использование
5	Концепция управления ИТ-службами (ITSM). Цели, суть, задачи и преимущество ITSM подхода
6	Эталонная модель управления ИТ-услугами (IT Service Management Reference Model – ITSM RM), ее сущность, содержание процессов и преимущества
7	Основные элементы системы защиты информации
8	Функции сервис-менеджмента (Service Management Functions – SMFs)



9	Структура и состав Библиотеки ITIL. Достоинства и недостатки библиотеки ITIL
---	--

**Задание 2** представлено ситуационной задачей, которую предлагается каждому студенту решить самостоятельно.

Используемые аббревиатуры в задании 2:

Ц[Х]ОД – центр [хранения] обработки данных;

СХД – система хранения данных;

SAN (Storage Area Network) – сеть хранения данных;

VDI (Virtual Desktop Infrastructure) – это технология, позволяющая создавать виртуальную ИТ-инфраструктуру и разворачивать полноценные рабочие места на базе одного сервера, на котором работает множество виртуальных машин;

SFP+ (*Enhanced Small Form-factor Pluggable*) – промышленный стандарт модульных компактных приёмопередатчиков (трансиверов), используемых для передачи данных в телекоммуникациях. Используется для оптоволоконна.

SFP+ является расширенной версией приемопередатчика SFP, способного поддерживать скорости передачи данных до 10 Gbit/s. SFP+ был сначала издан 9 мая 2006 г.; версия 4.1 была издана 6 июля 2009 г.

**Ситуационная задача.** Банк имеет головной офис в г. Москва, численность служащих – 600 сотрудников, и 10 филиалов в различных регионах России, общей численностью 300 человек.

Необходимо автоматизировать рабочие места, рассчитать примерную стоимость проекта.

Разработать концептуальную и технологическую модель, изобразить топологию SAN и LAN, рассчитать несколько вариантов стоимости проекта на разных вендорах, привести аргументы в пользу определенного вендора (если на то есть основания).

**Задание 2** должно включать:

- Введение с оценкой основных мировых трендов в области автоматизации рабочих мест.

- Построение концептуальной модели проекта.

([https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BE%D0%BD%D1%86%D0%B5%D0%BF%D1%82%D1%83%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%B0%D1%8F\\_%D0%BC%D0%BE%D0%B4%D0%B5%D0%BB%D1%8C](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BE%D0%BD%D1%86%D0%B5%D0%BF%D1%82%D1%83%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D0%BC%D0%BE%D0%B4%D0%B5%D0%BB%D1%8C)).

- Построение топологии системы хранения данных (SAN в данном случае).

- Построение топологии локальной сети (LAN).

- Построение топологии управления площадкой (управление серверами, коммутаторами).

- Таблицы расчетной стоимости компонентов инфраструктуры с основными характеристиками минимум по двум брендам (HP, Dell, Cisco, Juniper, Huawei и т.д.).

В целях снижения стоимости обслуживания рабочих мест и стоимости лицензий, использовать технологию виртуализации VDI.

В головном офисе необходимо развернуть все серверы и ЦОД.

Для этого необходимо приобрести:

**1. СХД с быстрым интерфейсом коммуникации:**

– одну СХД Dell Storage SC4020 (24 отсека для 2,5 дюймовых накопителей) (<http://www.dell.com/ru/business/p/dell-compellent-sc4020/pd>);

- одну дисковую полку расширения Dell SC220 (24 отсека для 2,5 дюймовых накопителей) <http://www.dell.com/ru/business/p/dell-compellentssc200/pd>;
- два контроллера в головном устройстве для подключения FC 8 Гбит/с SFP+;
- два коммутатора Brocade B300 24 порта FC 8 Гбит/с SFP+ (<http://www.dell.com/ru/business/p/brocade-300/pd>).

## **2. LAN агрегация коммутаторов на этажах, доступ к виртуальным машинам**

- два коммутатора Dell Networking S4048 48 портов down-link 1000Base-T (<http://www.dell.com/ru/business/p/networking-n2000-series/pd>).

### **3. Внешний доступ по IP:**

- один коммутатор Dell Networking N2024 с гигабитными портами (<http://www.dell.com/ru/business/p/networking-n2000-series/pd>).

### **4. Мониторинг и управление инфраструктурным оборудованием:**

- один Server Dell PowerEdge R430 на базе OS MS WS 2012R2 и программной средой управления Microsoft System Center 2012R2 (<http://www.dell.com/ru/business/p/poweredge-r430/pd>);
- один коммутатор Dell Networking N3048 для аппаратной шины управления (<http://www.dell.com/ru/business/p/networking-n3000-series/pd>).

### **5. Для размещения серверов и фабрик ввода-вывода:**

- два блейд-шасси Dell PowerEdge M1000e на 16 серверов каждое (<http://www.dell.com/ru/business/p/poweredge-m1000e/pd>);
- 32 сервера Dell PowerEdge M630 на базе 2-х процессоров Intel Xeon E5-2640 v3 (8 ядер). В каждом сервере интегрирован контроллер QLogic 10 Гбит/с с поддержкой FC (<http://www.dell.com/ru/business/p/poweredgem630/pd>);
- 4 фабрики (по 2 на шасси) ввода-вывода в шасси Dell MXL в конфигурации:
  - 8 портов SFP+10 Гбит/с для сети SAN
  - 2 портов QSFP+40 Гбит/с для сети LAN
 (<http://www.dell.com/ru/business/p/1-40-gb-switch/pd>).

Аппаратный гипервизор (ПО) VMWARE ESX (<http://www.vmware.com/ru/products/esxi-and-esx.html>).

## **6. Стойка для размещения сетевых компонентов и серверов, и источников питания:**

- одна стойка серверная PowerEdge 4820Rack Enclosure 48U (<http://www.dell.com/ru/business/p/poweredge-4820/pd>);
- 36 коммутаторов доступа Dell Networking N2048 (<http://www.dell.com/ru/business/p/networking-n2000-series/pd>);
- 4 источника бесперебойного питания Dell Smart UPS 3KVA U Rack UPS (<http://www.dellups.com/sites/default/files/docs/Dell-SpecSheet230V.pdf>).

Необходимое количество удаленных терминалов Dell Wyse

(<http://www.dell.com/ru/business/p/wyse-t-class/pd>).

(<https://www.cnet.com/products/dell-wyse-t10-thin-client-armada-510-1ghz-monitor-none-series/specs/>).

- **Кабели**
- **Услуги внедрения**
- **Контракт на сервисное обслуживание**

В роли терминала для доступа к VDI может выступать любое устройство с экраном, процессором и средствами ввода-вывода. Планшет, телефон, обычный ПК,

ноутбук и тонкий клиент. По сути, такой моноблок – это ПАК, максимально оптимизированный под удешевление стоимости за единицу и простоту замены.

Подойдут любые старые компьютеры, имеющиеся в банке. На стороне филиалов используем имеющуюся инфраструктуру (сети, коммутаторы, доступ в интернет).

Необходимо ознакомиться с виртуализацией:

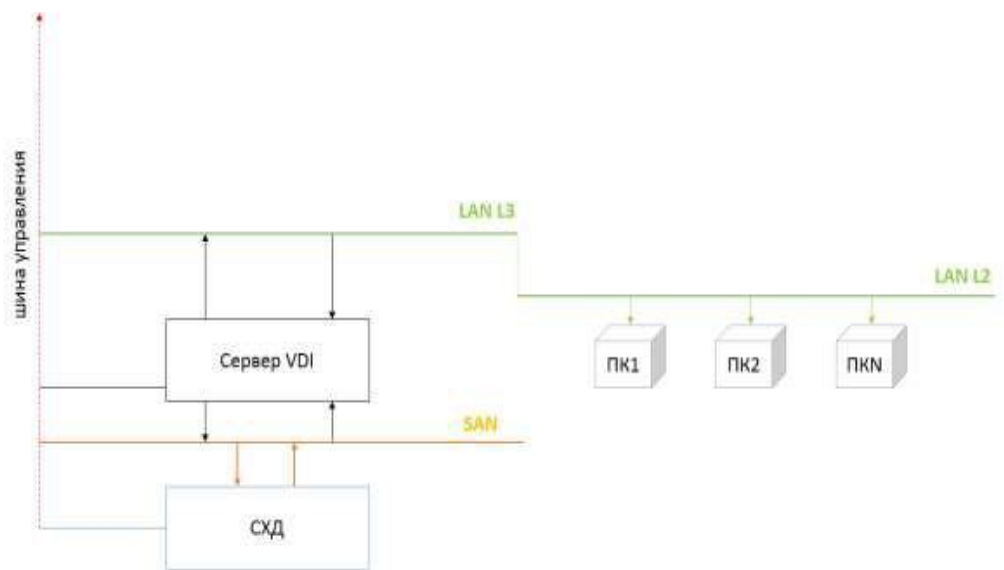
<http://efsol.ru/articles/desktop-virtualization.html>

<https://habrahabr.ru/company/croc/blog/241686/>

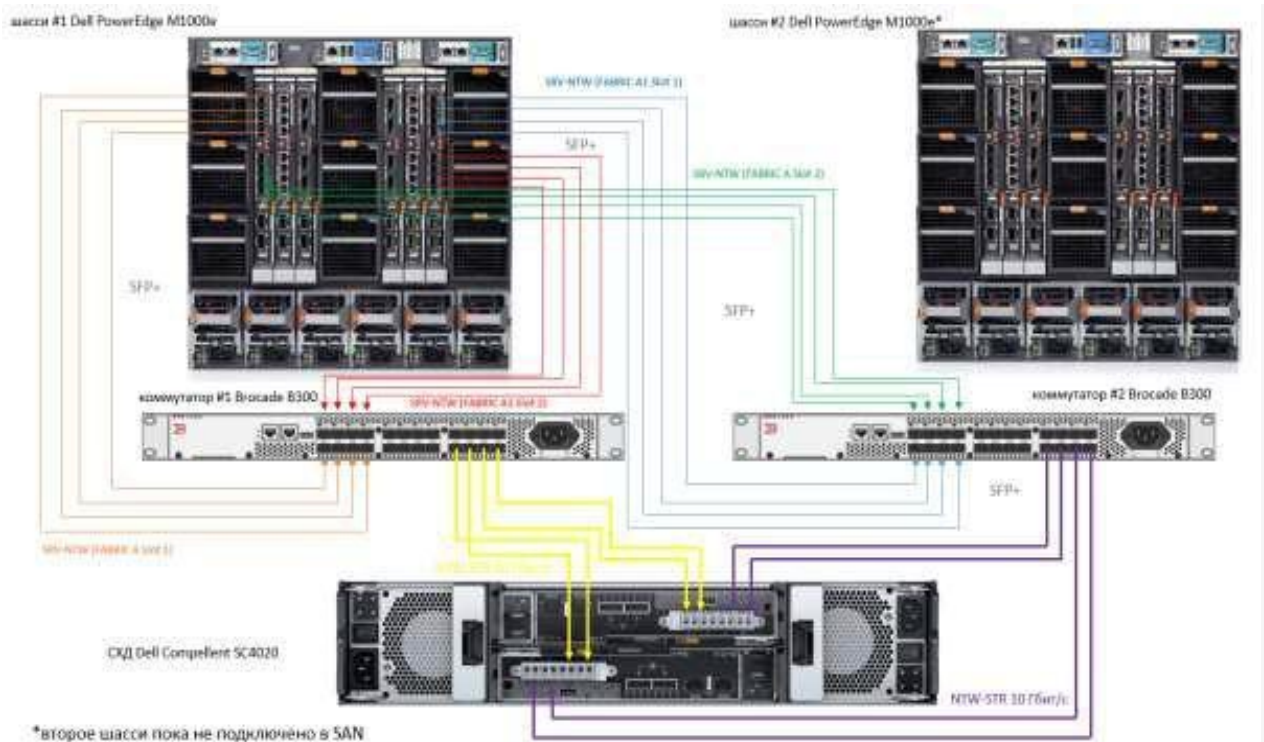
[http://www.karma-group.ru/article\\_vdi\\_or\\_rds](http://www.karma-group.ru/article_vdi_or_rds)

При подсчете цены учитывать все лицензии на софт в компьютерах.

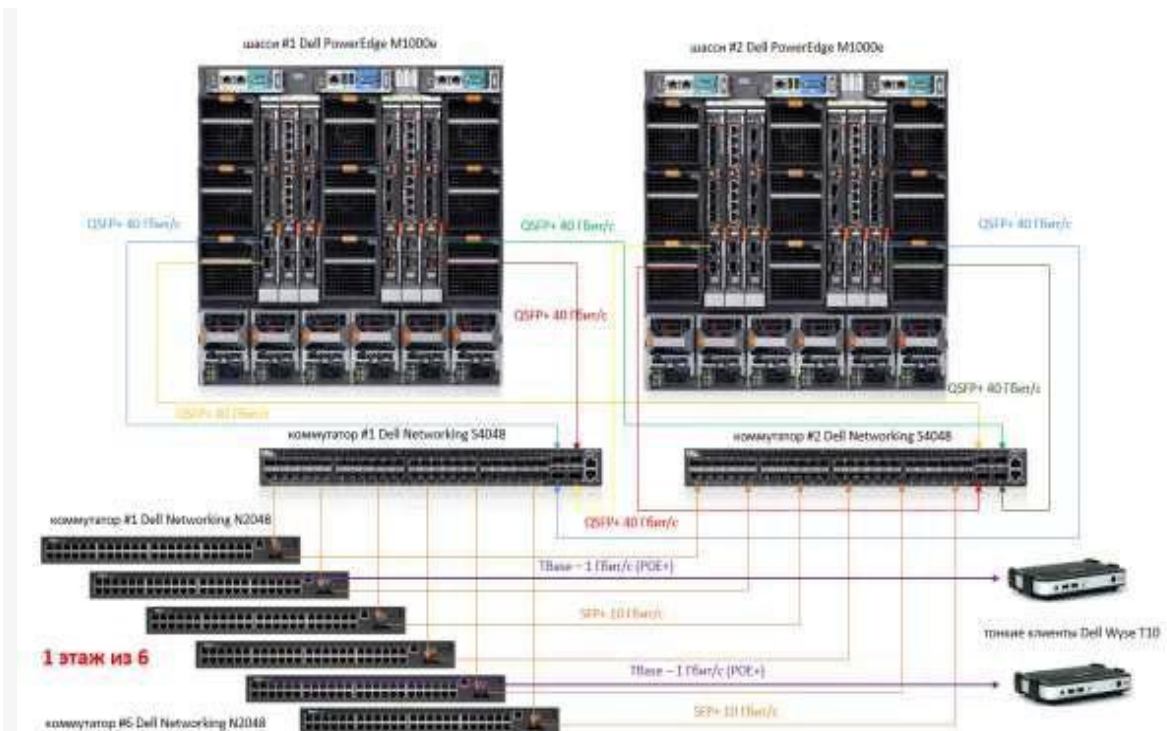
Концептуально проект можно изобразить так:



## Топология SAN-сети:



## Топология LAN-сети:



Результаты расчета стоимости проекта представить в таблице 1.

Таблица 1 – Расчет стоимости проекта

Оборудование	Цена за единицу, USD	Количество	Общая цена, USD	Стоимость, руб.
Server Dell PowerEdge R430		1		
Dell Storage SC4020				
...				
Лицензии				
MS WS 2012R2		1		
Microsoft System Center 2012R2		1		
<b>ИТОГО</b>				

В каждом из 32 серверов установлена OS MS WS 2012R2, программа гипервизор VMware ESX.

На каждой из 900 клиентской Операционной системы установлены OS Windows 7x64 разряда, Windows Office 2010.

Подсчитать количество лицензий VDA, Server CAL и др.

Образец титульного листа контрольной работы

Федеральное государственное образовательное бюджетное учреждение  
высшего образования  
**«Финансовый университет  
при Правительстве Российской Федерации»  
(Финуниверситет)**

Новороссийский филиал

Кафедра «Информатика, математика и общегуманитарные науки»

**Контрольная работа**

по дисциплине **«Информационно-технологическая  
инфраструктура организации»**

Выполнил: студент  
< Фамилия И.О.>

Направление:  
«Бизнес-информатика»

Группа: 1б-бб100

Номер зачетной книжки:  
<номер зачетной книжки>

Курс:  
Руководитель:  
<уч. степень, должность  
Фамилия И.О.>

Новороссийск 201\_

## ЛЕКЦИОННЫЙ МАТЕРИАЛ

**Рекомендации по подготовке.** Основной лекционный материал по дисциплине в виде видеолекций представлен на информационно-образовательном портале Финансового университета. Доступ логину и паролю. ИОП → Документарная база → Дисциплины → Информационно-технологическая инфраструктура организации → Видеолекции.

**Видеолекция 01. Основные определения компонентов информационно-технологической инфраструктуры организации.**  
<https://portal.fa.ru/CatalogView/View?Id=e6ec32e7-87de-46ae-af1c-42167505617b>

**Видеолекция 02. Индустриальные вертикали конечных заказчиков. Субъекты и объекты ИТ-инфраструктуры.** <https://portal.fa.ru/CatalogView/View?Id=17c5fa74-ba38-47b1-9b31-e069436873f8>

**Видеолекция 03. Организация процесса продаж ИТ-оборудования в РФ.**  
<https://portal.fa.ru/CatalogView/View?Id=d1dc5faa-05f5-49c8-8441-74870e88c5f5>

**Видеолекция 04. Основные тренды развития ИТ-технологий 2016-2017 года.**  
<https://portal.fa.ru/CatalogView/View?Id=739f8062-826f-4b73-be7d-d4e90084916c>

**Видеолекция 05. Развитие основных компонентов и информационно-технологической инфраструктуры организации.**  
<https://portal.fa.ru/CatalogView/View?Id=4dd38c93-ccb0-4390-b304-636ef3607d57>

**Видеолекция 06. Масштабирование ИТ-инфраструктуры.**  
<https://portal.fa.ru/CatalogView/View?Id=629f57e8-be27-434f-b90c-ed54e7a9689a>

**Информационные технологии. Основные понятия ИТ-инфраструктуры организации. Бизнес-стратегия и информационные технологии.** Информационные технологии (ИТ) стремительно становятся основным технологическим укладом современной техногенной цивилизации. Сегодня бизнес-деятельность неотделима от ИТ, более того, нередко она непосредственно зависит от надежной работы информационных систем (ИС). Пришло понимание, что служба ИТ – такая же бизнес-единица компании, как, например, отдел по работе с ценными бумагами, а от профессионализма ИТ - специалистов зависит эффективность работы остальных сотрудников компании.

ИС является сегодня объективно необходимой составляющей современного предприятия, определяя в значительной степени уровень и характер его производства, технологичность продукции, ее обновляемость, конкурентоспособность предприятия, в целом. В стратегии развития предприятия должен в обязательном порядке учитываться процесс внедрения и развития ИС на всех этапах жизненного цикла.

Поддержка ИС крупной компании стала необходимым элементом управления предприятием. Сегодня уже невозможно рассматривать методы организации и внедрения ИС без привязки к требованиям бизнеса и его организационной структуре. Выбор используемых ИТ должен основываться на существе, на архитектуре бизнеса, а не на модных тенденциях в области ИТ. Понятие «архитектура бизнеса» неразрывно связано со структурой предприятия, его отраслевой принадлежностью, производственной ориентацией и др. Начало формироваться представление и об архитектуре предприятия, связанное, с используемыми ИТ и ИС.

Совершенно очевидно влияние ИТ на бизнес. Только обеспечив «прозрачность» ИТ для бизнеса, наладив между ними обратную связь, можно повысить ценность ИТ для организации и сделать эту службу незаменимым помощником и важным преимуществом перед конкурентами.

Современные ИС обеспечивают возможность эффективно работать с различными типами данных и, т. о. создают новые ресурсы - качественную управленческую информацию, определяя тем самым новое системное качество предприятия. Управленческая информация - это не только первичные документы и финансовые отчеты. Это информация о структуре фирмы, и бизнес-процессах, происходящих в ней, распределении обязанностей и ответственности за принятие решений, целях бизнеса, информация обо всем, что может повлиять на бизнес.

ИС являются не просто «технологической подложкой бизнеса». Возможности ИС позволяют их использовать в качестве инструмента, обеспечивающего конкурентное преимущество на рынке. Владельцы предприятий заинтересованы в развитии ИТ для обеспечения стабильности и конкурентоспособности бизнеса в долгосрочной перспективе. Соответственно возникает вопрос об ужесточении требований к качеству предоставляемых информационных услуг и повышении надежности функционирования ИТ-инфраструктуры.

Для многих компаний ИТ превратились в инструмент, ставший неотъемлемым элементом их операционной деятельности. Любой сбой ИС влечет за собой существенные денежные потери.

Для обеспечения функционирования информационных услуг ИТ подразделение развивает информационную инфраструктуру компании (приложения, сервера, дисковые массивы, сети) для обеспечения соответствующего уровня предоставления сервиса.

С первыми ИС появилась необходимость в управлении корпоративной инфраструктурой. Первые системы управления ИТ-инфраструктурой обеспечивали мониторинг сетевой инфраструктуры по протоколу SNMP и поддерживали работоспособность сетевой среды предприятия. Впоследствии управляющие системы стали использоваться для управления серверами, клиентскими рабочими местами и системами хранения данных. Современные комплексные решения для управления ИТ-инфраструктурой обеспечивают контроль над существующими технологическими ресурсами и управление инфраструктурой с точки зрения бизнес-задач.

Вместе с новыми технологиями мониторинга и управления информационными системами, пришли новые методики, обеспечивающие оптимизацию и оценку бизнес-процессов ИТ-подразделения. Наиболее известные и популярные в настоящий момент методики в данной области: Управление ИТ услугами (IT Service Management, ITSM) и Библиотека Инфраструктуры ИТ (Information Technology Infrastructure Library, ITIL).

В соответствии с методиками ITIL/ITSM, ИТ подразделение становится поставщиком информационных услуг (сервисов), соответствующих требованиям бизнеса по таким параметрам, как **качество, доступность, функциональность**. Следовательно, для обеспечения определенного качества предоставляемых сервисов ИТ подразделение должно поддерживать существующие ИТ в рабочем состоянии.

Под **информационными технологиями** в компаниях обычно понимают набор информационных систем, обеспечивающих поддержку и автоматизацию существующих бизнес-процессов.

**Информационные технологии** - это система организационных структур, обеспечивающих функционирование и развитие информационного пространства предприятия и средств информационного взаимодействия. *Основу информационных технологий составляет ИТ - инфраструктура.*

**ИТ - инфраструктура** включает совокупность различных приложений, баз данных, серверов, дисковых массивов, сетевого оборудования, и обеспечивает доступ потребителей к информационным ресурсам. ИТ-инфраструктура становится технологической составляющей



любого сервиса и обеспечивает его предоставление в соответствии с согласованными правилами и процедурами.

Одним из условий эффективности функционирования ИТ - инфраструктуры является налаженная практика ее эксплуатации. Эксплуатация ИТ - инфраструктуры должна быть построена на основе политик и процедур, разработанных и учрежденных в качестве корпоративных стандартов. Распределение функций и задач внутри ИТ подразделения должно обеспечивать своевременное техническое обслуживание всех элементов ИТ - инфраструктуры.

**Техническое обслуживание** - это комплекс мер программно-технического уровня, осуществляемых на этапе производственной эксплуатации и направленных на обеспечение требуемой надежности и эффективности функционирования информационной системы.

В настоящий момент можно выделить следующую группу задач, решаемых ИТ подразделением:

- Обеспечение оперативности, доступности, конфиденциальности обрабатываемой информации.
- Обеспечение эксплуатации ИТ - инфраструктуры.
- Предотвращение и устранение сбоев.
- Планирование и управление кризисными ситуациями.
- Обеспечение автоматического мониторинга работоспособности ИТ.
- Обеспечение надежности функционирования ИТ - инфраструктуры.
- Обеспечение информационной безопасности.
- Модернизация оборудования.
- Минимизация расходов на поддержание ИТ - инфраструктуры.

В идеале ИТ-инфраструктура реагирует на изменения среды функционирования, возрастающую нагрузку, ужесточение требований бизнеса, сохраняя свою функциональность, целостность, готовность, оговоренный уровень безопасности. Развитие рынка заставляет организацию менять модели бизнеса, что, в свою очередь требует адекватных изменений ИТ - инфраструктуры.

Дисциплина «Информационно-технологическая инфраструктура организации» является важной составной частью теоретической профессиональной подготовки бакалавров по направлению Бизнес-информатика.

Дисциплина «Информационно-технологическая инфраструктура организации» охватывает все основные направления деятельности специалистов, обеспечивающих управление и оптимизацию функционирования ИТ-инфраструктуры предприятия, включает в себя: разработку архитектуры предприятия, современные концепции аудита (CobiT) и управления ИТ-инфраструктурой предприятия (ITIL, ITSM), методики организации разработки и поддержки программно – аппаратного обеспечения (MSF, MOF).

**Информационные технологии и архитектура предприятия.** Зачем нужна архитектура предприятия? Вопрос о необходимости архитектуры предприятия и архитектуры ИТ возникает достаточно часто. Понятие «архитектура» изначально относилось к области градостроительства. Чтобы построить дом / спроектировать город, необходимо иметь определенный план, чертеж, позволяющий оценить все сооружение, в целом, и посчитать затраты на его реализацию. План здания (города) должен четко соответствовать функциональным требованиям заказчика к сооружениям этого класса.

Внедрение ИТ на предприятии, как и строительство, является сложным трудоемким процессом, но, при этом, многие крупные компании тратят колоссальные денежные средства на внедрение различных ИС без малейшего представления об общей концепции развития

предприятия. Можно себе представить крупный город, в котором строительство отдельных зданий производится хаотично, без архитектурных планов и долгосрочной концепции развития?

Построение комплексной ИС современного предприятия можно сравнить по сложности с проектированием города, где информационные системы соответствуют зданиям. Информационные системы, как и отдельные здания, требуют поддержки и правильной эксплуатации, ремонта и модернизации. Но жизненный цикл информационной системы существенно короче жизненного цикла здания.

При построении комплексной ИС предприятия (как правило, включающей множество различных по функциональности информационных систем или подсистем) необходимо иметь документированную информацию о текущем состоянии и концепцию развития информационных технологий в будущем.

Под **архитектурой предприятия (Enterprise Architecture, EA)**, обычно понимается полное описание (модель) структуры предприятия, как системы, включающее описание ключевых элементов этой системы, связей между ними.

Архитектура предприятия определяет общую структуру и функции систем (бизнес и ИТ) в рамках всей организации в целом (включая партнеров и другие организации, формирующие так называемое «предприятие реального времени») и обеспечивает общую рамочную модель (framework), стандарты и руководства для архитектуры уровня отдельных проектов. Общее видение, обеспечиваемое архитектурой предприятия, создает возможность единого проектирования систем, адекватных, с точки зрения обеспечения потребностей организации, и способных к взаимодействию и интеграции там, где это необходимо.

В основе архитектуры предприятия заложен «Архитектурный взгляд» на системы, определенный в стандарте ANSI/IEEE 1471, как «фундаментальная организация системы, состоящая из совокупности компонент, их связей между собой и внешней средой, и принципы, которыми руководствуются при их создании и развитии».

Архитектура предприятия описывает деятельность компании с двух основных позиций:

- **Бизнес-архитектура** описывает предприятие с позиции логических терминов, таких, как взаимодействующие бизнес-процессы и бизнес правила, необходимая информация, структура и потоки информации.
- **Архитектура информационных технологий** описывает предприятие с позиции технических понятий, таких как аппаратные и компьютерные средства, программное обеспечение, защита и безопасность.

Документирование и оптимизация архитектуры информационных технологий обеспечивает уменьшение уровня сложности информационных систем и упрощает их интеграцию. Оптимизация бизнес-процессов компании и оптимизация функциональности информационных систем, используемых для автоматизации бизнес-процессов, увеличивает приток инвестиций в информационные технологии. Архитектура предприятия в первую очередь объединяет архитектуру информационных технологий и бизнес - архитектуру в единое целое, обеспечивая комплексный взгляд на обе существующие области.

Архитектура предприятия является важным критическим элементом, связывающим информационные технологии, бизнес потребности предприятия и объединяет процессы стратегического бизнес – планирования, прикладные информационные системы и процессы их сопровождения.

При этом архитектура предприятия неразрывно связана с основными рабочими процессами:

- разработка стратегии и планирование на уровне предприятия;
- управление корпоративными проектами.

Разработка стратегии современного предприятия (Strategy and Planning) и управление корпоративными проектами (Enterprise program management) включают в себя направление, связанное непосредственно с информационными технологиями. Современные тенденции рассматривают ИТ проекты и стратегические инициативы как определенный актив компании, которым можно управлять аналогично финансовым активам.

**Управление портфелем информационных технологий** (Business and IT portfolio management) – это процесс управления инвестициями в области управления ИТ проектами. Под портфелем понимается совокупность проектов, выполняемых на общем пуле ресурсов (финансы, люди, оборудование, материалы, энергия), при этом пул ресурсов и результаты всех проектов портфеля находятся в компетенции одного центра ответственности.

Аналитики компании META Group считали, что это - область пересечения архитектуры предприятия, стратегии предприятия и управления корпоративными проектами. Стратегия и планирование при этом обеспечивают основу для выработки ИТ стратегии предприятия, в соответствии с которыми появляются проекты внедрения (модернизации) информационных систем. Управление проектами – можно рассматривать, как механизм, обеспечивающий переход от текущего состояния к планируемому, или, другими словами, переход от текущей архитектуры предприятия к целевой архитектуре.

Архитектура предприятия является одним из элементов управления ИТ портфелем и предоставляет необходимую информацию о бизнес-процессах и технологиях, необходимых для их автоматизации. Архитектура предприятия не только является основой для разработки портфеля активов, но также обеспечивает весь жизненный цикл многих ИТ - активов.

Архитектура предприятия позволяет увидеть все предприятие целиком, создать цепочку, показывающую воздействие отдельных элементов стратегии развития предприятия на его бизнес-процессы, и их зависимость от информационных систем и технологических элементов.

Архитектура предприятия является инструментом управления, обеспечивающим процесс принятия решений об инвестициях в информационные технологии, стирающие грань между бизнесом и ИТ - подразделением.

Традиционно считается, что новые инициативы по внедрению информационных технологий должны проявляться в виде требований от бизнеса, и новые информационные системы должны отвечать именно этим требованиям. Но бизнес должен, в то же время, получать и учитывать «сигналы» от ИТ - подразделения, которое, соответственно, должно показывать новые возможности, появляющиеся у предприятия при внедрении новых ИС. Таким образом, архитектуру предприятия можно рассматривать как новый виток развития организационных принципов построения деятельности предприятия, обеспечивающий его эффективное функционирование.

Любому предприятию требуется планомерное развитие его структуры, бизнес-процессов, информационных систем и их интеграция между собой. Архитектура предприятия собственно и является планом развития предприятия (целевая архитектура) и документированной схемой того, что происходит в компании в текущий момент времени (текущая архитектура).

**Текущая архитектура (Current architecture)** - описывает существующее состояние архитектуры предприятия. Называется также архитектурой «как есть» или базовым состоянием существующей архитектуры.

Текущая архитектура – это отображение объективной реальности, включающей в себя существующие компоненты (бизнес-процессы, информационные системы, технологические

элементы) и их связи. Это набор моделей с неизбежными упрощениями, ограничениями и субъективными искажениями.

Процесс разработки текущей архитектуры – это, в первую очередь, процесс документирования и поддержания информации о состоянии предприятия в актуальном виде, обеспечивающий регистрацию и контроль информации обо всех элементах архитектуры предприятия, включающий в себя ведение базы данных по архитектурным объектам, осуществление управленческого учета и учета состояния.

Процесс разработки текущей архитектуры аналогичен процессу ITIL/ITSM (управление конфигурацией - Configuration Management). Для упрощения работы по разработке текущей архитектуры многие компании используют базу данных конфигурационных единиц (CMDB), дополнив ее необходимой информацией.

**Целевая архитектура (Target Architecture)** - описывает желаемое будущее состояние предприятия или, «что должно быть сформировано». Другими словами, целевая архитектура является будущей моделью предприятия.

Целевую архитектуру можно назвать идеальной моделью предприятия, в основу которой заложены:

- стратегические требования к бизнес-процессам и информационным технологиям;
- информация о выявленных «узких местах» и путях их устранения;
- анализ технологических тенденций и среды бизнес деятельности предприятия.

Целевая архитектура и текущая архитектура позволяют описать начальное и конечное состояние предприятия – до и после внесения изменений в его структуру, оставляя без внимания сам процесс изменений.

Процесс перехода от текущей архитектуры предприятия к целевой переводит предприятие на новую спираль развития и, таким образом, мы можем говорить, что архитектура предприятия характеризуется определенным жизненным циклом, похожим на жизненный цикл информационных систем.

Современные подходы к построению архитектуры предприятия традиционно разделяют ее на несколько слоев (предметных областей). Количество архитектурных слоев варьируется в различных методиках. Ниже мы рассмотрим слои, используемые в большинстве из существующих методик:

- Стратегические цели и задачи предприятия.
- Бизнес – архитектура предприятия.
- Архитектура информационных технологий (ИТ - архитектура предприятия), в том числе:
  - Информационная архитектура (Enterprise Information Architecture);
  - Архитектура прикладных решений (Enterprise Solution Architecture);
  - Технологическая архитектура (Enterprise Technical Architecture).

**Стратегические цели и задачи предприятия** определяют основные направления развития и ставят долгосрочные задачи и цели. При разработке стратегических целей предприятия необходимо учитывать воздействие информационных технологий на формирование облика современного предприятия. В ходе разработки стратегических целей предприятия формируется (модернизируется) и стратегия развития информационных технологий.

**Бизнес стратегия** – определяет направление развития бизнеса в соответствии со стратегическими целями и задачами, стоящими перед предприятием, и отвечает на вопрос, **почему** предприятие должно развиваться именно в этом направлении. Бизнес стратегия включает:

- Цели и задачи, стоящие перед предприятием;
- Бизнес решения, необходимые для достижения поставленных целей и задач;
- Изменения, которые нужно провести для достижения поставленных целей и задач.

**ИТ - стратегия** определяет направление развития информационных технологий в соответствии с целями, задачами и бизнес стратегией предприятия, и определяет, как может быть реализована бизнес стратегия. ИТ - стратегия включает:

- Проекты, которые можно запустить для выполнения бизнес стратегии;
- Варианты решения текущих задач и проблем;
- Технологии, которые можно использовать для достижения поставленных целей.

**Бизнес - архитектура предприятия (EBA - Enterprise Business Architecture)** – это целевое построение организационной структуры предприятия, увязанное с его миссией, стратегией, бизнес - целями. В ходе построения бизнес - архитектуры определяются необходимые бизнес-процессы, информационные и материальные потоки, а также организационно-штатная структура.

Под бизнес - архитектурой, как правило, понимается совокупность моделей бизнес-процессов, организационных, культурных и социальных областей деятельности предприятия. Она учитывает профиль предприятия, его цели, варианты реализации бизнес-процессов. Архитектура бизнес-процессов определяется основными функциями организации и может меняться под влиянием внешней среды.

Бизнес - архитектура предприятия неразрывно связана с процессом его управления. Под управлением предприятием обычно понимается деятельность компании с учетом изменений в окружающей экономической и социальной среде. Управленческий персонал распределяет финансовые, трудовые и материальные ресурсы для максимально эффективного достижения стратегических целей и задач предприятия.

В ходе разработки бизнес - архитектуры подробно рассматриваются различные модели построения предприятия, соответствующие стратегии его развития. Модели бизнес - архитектуры могут быть разделены на три класса: классические (эталонные), специализированные и специфические.

ИТ - архитектура предприятия, или, другими словами, архитектура информационных технологий, представляет собой совокупность технических и технологических решений для обеспечения эффективного функционирования бизнес-процессов предприятия в соответствии с правилами и концепциями, определяемыми бизнес – архитектурой.

Архитектура ИТ описывает основные информационные системы, их взаимосвязи и включает в себя их принципы развития, совершенствования и поддержки. Таким образом, мы можем говорить о том, что архитектура является самодостаточной и полной динамической моделью системы.

Архитектура ИТ является неотъемлемым элементом архитектуры всего предприятия и зависит от его целей и задач, стратегии развития, сложившейся модели бизнес процессов.

В настоящее время существует множество работ, посвященных исключительно архитектуре информационных систем. Практически во всех существующих методиках - архитектура информационных технологий является производной (частным случаем) архитектуры предприятия в целом, и рассматривать ее отдельно от контекста предприятия не является целесообразным.

Обобщенная ИТ - архитектура должна включать в себя как логические, так и технические компоненты. Логическая архитектура предоставляет высокоуровневое описание миссии предприятия, его функциональных и информационных требований, системных

компонентов и информационных потоков между этими компонентами. Техническая архитектура определяет конкретные стандарты и правила, которые будут использоваться для реализации логической архитектуры. Традиционно ИТ-архитектуру предприятия представляют в виде трех взаимосвязанных компонентов:

- Enterprise Information Architecture (EIA) – информационная архитектура;
- Enterprise Solution Architecture (ESA) – архитектура прикладных решений;
- Enterprise Technical Architecture (ETA) – техническая архитектура.

В ходе разработки архитектуры предприятия создается модель, включающая информацию о его производственных процессах, информационных и материальных потоках, ресурсах и организационных единицах. При этом модель ИТ - архитектуры непосредственно зависит от роли, которую выполняют информационные системы на предприятии: стратегическая (ориентированная на выполнение сложившихся стратегий и операций), сдвигающая (инструмент для увеличения эффективности бизнеса), поддерживающая (ИС не играют особой роли в функционировании предприятия), заводская (ИС являются обязательным элементом, обеспечивающим функционирование бизнеса). Модель предприятия (соответствующая ее роли) позволяет не только давать лучшее представление о структуре предприятия, но и является эффективным инструментом для анализа экономических, организационных и многих других аспектов его функционирования.

ИТ - архитектура предприятия определяет правила формирования всех компонентов ИТ, взаимосвязи между ними и бизнес - архитектурой предприятия. Это связано с тем, что документирование ИТ - архитектуры без ее увязки с бизнес - архитектурой предприятия быстро утрачивает практическую ценность.

**Информационная архитектура (Enterprise Information Architecture, EIA)** или, другими словами, **архитектура информации** – это (с точки зрения аналитиков компании Meta Group) управляемый набор методик, описывающий информационную модель предприятия и включающий:

- Базы данных и хранилища данных.
- Информационные потоки (как внутри организации, так и связи с внешним миром).

Информационную архитектуру предприятия условно можно назвать уровнем потоков данных. Но при построении информационной архитектуры предприятия нет необходимости создавать модели всех видов данных, используемых на предприятии. Достаточно обеспечить выбор наиболее важных (критичных для предприятия) данных и моделировать их на высоком уровне абстракции.

**Архитектура прикладных решений (Enterprise Solution Architecture ESA)** – или, другими словами, архитектура приложений, включает совокупность программных продуктов и интерфейсов между ними.

Архитектуру прикладных решений разделяют на два направления:

- Область разработки прикладных систем;
- Портфель прикладных систем.

**Область разработки прикладных систем** описывает технологическую часть архитектуры прикладных решений и включает: программные продукты; модели данных; интерфейсы; пользовательские интерфейсы.

Область разработки прикладных систем является техническим описанием конкретных приложений. Соответственно, информацию о данных модулях проще всего представить в виде двух следующих схем:

- Компоненты и структура системы – внутренняя структура системы, включающая информацию о программных модулях и базах данных;

- Взаимодействие с другими системами (интерфейсы) – описывает взаимодействие приложения с внешними объектами (программными продуктами, пользователями).

Архитектура прикладных решений описывает ситуацию, сложившуюся в ИТ - подразделении на текущий момент времени (т.е. это картина, демонстрирующая «технологическое обеспечение» бизнес - процессов, где каждой основной бизнес - функции соответствуют определенные приложения). На основе архитектуры прикладных решений строятся планы последующего развития информационных технологий в компании, разрабатываются планы мероприятий и проектов, необходимых для достижения стратегических целей.

На данном уровне лучше всего отслеживается взаимодействие бизнес - архитектуры предприятия и ИТ - архитектуры, так как можно определить взаимосвязи между организационной структурой предприятия и используемыми приложениями. В этом случае для оптимизации управления приложениями их разделяют на определенные группы (домены) в соответствии с функциональными возможностями. Следует отметить, что подобное разделение позволяет проще идентифицировать владельца приложения, определять его соответствие бизнес - требованиям.

**Техническая архитектура предприятия (Enterprise Technical Architecture, ETA)** – это совокупность программно-аппаратных средств, методов и стандартов, обеспечивающих эффективное функционирование приложений. Другими словами, под технической архитектурой мы будем понимать полное описание инфраструктуры предприятия, включающее:

- Информацию об инфраструктуре предприятия;
- Системное программное обеспечение (СУБД, системы интеграции);
- Стандарты на программно-аппаратные средства;
- Средства обеспечения безопасности (программно-аппаратные);
- Системы управления инфраструктурой.

Техническую архитектуру предприятия можно визуально представить в виде совокупности архитектурных схем приложений, используемых на предприятии. Визуально техническую архитектуру приложения, в свою очередь, можно представить в виде схемы, включающей информацию о серверах, компонентах системы, стандартах (использующихся в данном приложении) и взаимосвязях между ними.

**Процесс разработки архитектуры предприятия.** Описание процесса разработки архитектуры предприятия является одним из самых важных элементов наряду с принципами построения архитектуры предприятия. Разработка ИТ - архитектуры является лишь элементом общей архитектуры предприятия. Разработанная архитектура представляется лишь «застывшей картинкой», отображающей текущее состояние предприятия. В идеале, архитектура предприятия представляет логически связанный цельный план действий и скоординированных проектов, необходимых для преобразования сложившейся архитектуры организации в состояние, определяемое как долгосрочная цель.

Аналитики выделяют следующие подходы процессу построения архитектуры предприятия:

- *Традиционный подход* - требует существенных затрат времени и ресурсов для построения архитектуры предприятия. Первый этап построения архитектуры рассматривается как проект в ходе, которого собирается детализированная информация о состоянии предприятия (текущая архитектура) и на ее основе начинают разрабатываться

планы развития (целевая архитектура). Основу данного подхода составляет процесс построения архитектуры предприятия;

- *Сегментный подход* постепенно вводит понятие архитектуры предприятия в компанию. В основе подхода заложены принципы построения архитектуры предприятия, на основе которых внедряются новые технологии (ИС), стандарты, продукты и услуги. Такой подход позволяет сосредоточить работы на ключевых бизнес функциях предприятия и постепенно внедрять архитектурный процесс по мере появления ресурсов.

Следует отметить существование третьего подхода: подхода статус-кво. Суть которого в том, чтобы не внедрять архитектурный процесс на предприятии, или, другими словами, оставить все как есть.

Архитектура предприятия развивается циклично. В ходе разработки стратегии развития предприятия выявляются изменения в бизнес-архитектуре предприятия, позволяющие оптимизировать его бизнес-процессы, а изменение бизнес-процессов предприятия непосредственно влияет на изменение ИТ-архитектуры. Далее разрабатывается план миграции, в ходе выполнения которого происходит переход из текущего состояния в планируемое. При этом процесс миграции является лишь очередным шагом на пути преобразования предприятия и его окончание означает переход предприятия на новый виток развития, вновь начинающийся с разработки стратегии.

Один из самых первых и наиболее удачных процессов разработки архитектуры предприятия был предложен Стивеном Спиваком (Steven Spewak) и назывался EAP (Enterprise Architecture Planning). Модель выделяет в архитектуре предприятия семь шагов, разделенных на четыре уровня, и обеспечивает высокоуровневый взгляд на предприятие с точки зрения бизнеса.

**Уровень 1.** Это уровень начала работ и активации архитектурного процесса. На этапе *инициализации процесса планирования* разрабатываются и описываются основные концепции развития архитектуры предприятия. Разрабатываются принципы построения архитектуры.

**Уровень 2.** Этот уровень описывает состояние предприятия в настоящий момент времени. Это уровень разработки текущей архитектуры предприятия. Здесь происходит *бизнес моделирование* (разработка текущей бизнес архитектуры) и описание *текущих систем и технологий* (документирование текущей архитектуры информационных систем).

**Уровень 3** описывает возможные варианты развития *архитектуры данных, архитектуры приложений, технологической архитектуры* в соответствии с требованиями бизнеса. Другими словами, на этом уровне происходит разработка целевой архитектуры.

**Уровень 4,** обеспечивающий разработку плана перехода из текущего состояния в будущее. На этом уровне разрабатывается план миграции.

Процесс разработки архитектуры предприятия имеет циклическую структуру.

Одной из основных составляющих проекта разработки архитектурного процесса является создание структур, обеспечивающих управление и контроль за всем процессом. Архитектура предприятия должна являться основополагающим правилом, законом, в соответствии с которым происходят изменения деятельности компании.

Основу управления и контроля архитектурного процесса, как правило, составляет набор руководящих принципов. Многие аналитики выделяют следующий набор принципов:

- Внедрение новых систем и модернизация существующих должны проходить оценку эффективности, целесообразности для компании и соответствовать ее стандартам.
- Необходимо контролировать изменения бизнес - процессов и информационных систем в рамках их влияния на другие обеспечивающие (зависимые) бизнес процессы и информационные системы.



- Архитектурные модели должны поддерживаться в актуальном состоянии. Необходимо обеспечивать контроль целостности моделей и связей между ними.

- Должны быть разработаны и поддерживаться в актуальном состоянии стандарты, правила и политики. Все проекты должны контролироваться на соответствие стандартам.

- Результаты работы архитектурного процесса должны готовиться в виде рекомендаций, подлежащих утверждению высшим руководством организации.

Одним из инструментов, обеспечивающих управление и контроль за архитектурным процессом, является создание архитектурного комитета во главе с одним из топ-менеджеров. Функции архитектурного комитета заключаются в отслеживании и одобрении проектов и инициатив, существующих в компании, и оценке целесообразности их проведения. Следует отметить, что вместе с созданием архитектурного комитета на предприятии создается еще один бюрократический уровень, позволяющий активировать и останавливать проекты. Недостатком архитектурного комитета может оказаться возможность задержек при рассмотрении вопросов в ситуации, когда требуется быстрое принятие решений.

**Разработка архитектуры** - процесс, требующий привлечения большого числа участников и рациональной организации их работы. В связи с этим выбор методологии является необходимой и важной задачей, т. к. от правильного ее решения зависит успешность усилий, затрачиваемых на разработку и поддержание архитектуры.

Существует множество методик построения архитектуры предприятия. Архитектурные методики претерпевают постоянные изменения вместе с новыми тенденциями в области управления предприятием и развитием информационных технологий.

Первые версии многих современных методик были разработаны еще в 90-х г. прошлого века. Многие из них постоянно модернизируются или становятся основой для других, более современных методологий:

- **Zachman framework** – методика, опубликованная впервые в 1987 году Zachman Institute for Framework Advancement (ZIFA). Методика постоянно обновляется и поддерживается в актуальном состоянии. Лежит в основе многих программных продуктов для архитектурного моделирования (например, CASE Wise).

- **EAP (Enterprise Architecture Planning)** – коммерческая методика, разработанная в 1992 г. Стивеном Спиваком на основе двух верхних уровней Zachman framework: Scope (Planner) и Business Model (Owner). Методика представляет собой архитектурный процесс, обеспечивающий инициализацию и разработку архитектуры в рамках всего предприятия.

- **PERA (Purdue Enterprise Reference Architecture)**. Методика разрабатывалась в 1989 – 1992 г.г. в Purdue Laboratory for Applied Industry Control (PLAIC). В основе методики заложена декомпозиция плана внедрения информационной системы на отдельные шаги и упрощения за счет этого ее внедрения и интеграции. В настоящее время эту методику не поддерживают в актуальном состоянии.

- **TOGAF (The Open Group Architecture Framework)** была разработана в 1995 г. Методика позиционируется авторами как средство разработки информационных систем. Методика сфокусирована на эффективном функционировании приложений, критичных для бизнеса.

- **CIMOSA (Computer Integrated Manufacturing Open Sys)**, известная как CIM Open System Architecture, была разработана компанией AMICE Consortium в 1996 г. Методика являлась одной из инициатив в рамках программы European ESPRIT. В настоящее время можно говорить о том, что CIMOSA является европейским архитектурным стандартом

для построения комплексных автоматизированных производств (СІМ – Computer-Integrated Manufacturing), и поддерживает все этапы их жизненного цикла.

- **IAF (Integrated Architecture Framework)** разрабатывалась в 1996 г. В ее основу были заложены: Zachman Framework, EAP (Enterprise Architecture Planning). В настоящий момент эта методика разрабатывается и используется Cap Gemini и Ernst & Young consulting.

- **FEAF (Federal Enterprise Architecture Framework)** – была разработана в 1996г. в USA Chief Information Officers Council. Методика обеспечивает построение крупных комплексных систем для государственных организаций. Данная методика легла в основу многих современных концепций построения архитектуры предприятия (например, Treasury Enterprise Architecture Framework, TEAF).

- **JTA (Joint Technical Architecture)**. Первая версия этой методики разрабатывалась для US Department of Defends и была опубликована 22 августа 1996 г. В настоящее время методика поддерживается в актуальном состоянии National Defense Industrial Association (NDIA).

- **E2AF (Extended Enterprise Architecture Framework)** была разработана в Institute For Enterprise Architecture Development в 2002 г. Методика включает в себя элементы следующих методик: Zachman Framework, EAP (Enterprise Architecture Planning), IAF (Integrated Architecture Framework), Federal Enterprise Architecture Framework.

Наиболее интересные методики построения архитектуры предприятия были предложены такими аналитическими компаниями как Meta Group (2002) и Gartner (2005).

- **META Group** выпустила в 2002 г. документ Enterprise Architecture Desk Reference, описывающий подход этой аналитической компании к архитектуре предприятия. В основе методики заложено разделение архитектуры предприятия на четыре основных компонента: бизнес архитектуру, архитектуру приложений, архитектуру информации, архитектуру технологий.

- **Gartner** в настоящий момент разработал архитектурную методику под названием Gartner Enterprise Architecture Framework (GEAF). Методика была опубликована в 2005 г. и существенно отличалась от моделей, используемых аналитиками компании ранее. В основу новой методики лег документ Enterprise Architecture Desk Reference компании Meta Group.

**Современные концепции управления ИТ – инфраструктурой.** В настоящее время выделяют и противопоставляют друг другу два основных подхода к управлению предприятиями: процессное управление и функциональное управление. Способ управления, рассматривающий организацию не как совокупность отделов, а как совокупность бизнес-процессов (БП), получил название процессного подхода.

Осмысливая недостатки функционального подхода, специалисты пришли к выводу, что следует обратить внимание на процессы, происходящие в организации, так как они проходят через все подразделения, задействуют все службы, ориентированы на конечный результат. Руководство начинает управлять процессами, выстраивать их такими, какими они нужны для эффективной деятельности. Таким образом, организация представляется как набор процессов, управление ею становится управлением процессами. Каждый процесс при этом имеет свою цель, которая является критерием его эффективности – оптимально данный процесс ведет к ее достижению. Цели всех процессов являются целями нижнего уровня, через реализацию которых достигаются цели верхнего уровня – цели организации. Управляя процессами и постоянно их совершенствуя, организация добивается высокой эффективности своей деятельности.

Для применения процессно-ориентированного управления организацией необходимо понимать: какие именно БП у нее существуют, как они протекают и каким образом оценивать их эффективность. Поэтому в организации должны быть формализованы процессы, установлены показатели их эффективности, а также определены процедуры управления процессами. Показатели эффективности (результативности) процесса – это количественные и качественные параметры процесса, характеризующие, как правило, взаимоотношение между достигнутым результатом и использованными ресурсами.

Ключевыми шагами внедрения процессного подхода к управлению являются:

- определение и описание существующих бизнес-процессов и порядка их взаимодействия в общей сети процессов организации;
- четкое распределение ответственности руководителей за каждый сегмент всей сети бизнес-процессов организации;
- определение показателей эффективности и методик их измерения (например, статистических);
- разработка и утверждение регламентов, формализующих работу системы;
- управление ресурсами и регламентами при обнаружении отклонений, несоответствий в процессе или продукте, или изменений во внешней среде (в том числе, изменение требований заказчика).

Процессный подход к организации работ в ИТ-подразделениях предприятий различного типа и масштаба был достаточно подробно описан и начал применяться относительно недавно. Важным шагом в этом направлении стала первая публикация в 1989 году библиотеки IT Infrastructure Library (ITIL); широкое же применение методология ITIL начала получать с момента выхода второй версии в 1999 году.

Концепция Управления ИТ-службами — ИТ Сервис-менеджмент (IT Service Management, ITSM) рассматривает вопросы предоставления и поддержки ИТ-услуг, разработанных в соответствии с потребностями организации.

ITSM – это стратегия и подход к построению и организации работы службы ИТ, с целью наиболее эффективного решения бизнес - задач компании. При данном подходе ИТ-отдел должен не просто обслуживать ИТ инфраструктуру, а выступать как поставщик ИТ услуг бизнес подразделениям компании.

При этом в роли клиентов рассматриваются как другие подразделения организации, так и внешние организации или физические лица.

Основные идеи подхода ITSM:

- эффективная организация работы службы ИТ и ее взаимодействия с другими бизнес подразделениями на основе бизнес-архитектуры предприятия;
- применение процессного подхода к управлению ИТ-инфраструктурой;
- позиционирование ИТ-отдела как поставщика услуг согласованного качества.

При этом процессная организация предоставления услуг и наличие заранее оговоренных в соглашении об уровне услуг параметров эффективности позволяет ИТ-отделам предоставлять соответствующие услуги, измерять и улучшать их качество;

- в отличие от традиционного технологического подхода, ITSM рекомендует сосредоточиться на клиенте и его потребностях, на услугах, предоставляемых пользователю ИТ, а не на самих технологиях.

Цели ITSM подхода:

- повышение качества предоставляемых услуг при уменьшении совокупных затрат на ИТ;
- увеличение доли прибыли от ИТ;

- превратить ИТ отдел из затратного подразделения в ценный стратегический ресурс компании, являющегося полноценным участником бизнеса;
- сделать работу ИТ отдела контролируемой, прозрачной для отчетности и измеряемой.

Суть ITSM заключается в необходимости перехода от традиционной модели, где главная цель - это собственно поддержка ИТ инфраструктуры, к схеме, ориентированной на обслуживание основного бизнеса компании. Решение такой задачи осложняется тем, что для этого потребуется довольно радикально пересмотреть общее позиционирование сервисных ИТ-подразделений в структуре компаний.

Важнейшая составляющая реализации ITSM – разработка формализованных процессов ИТ отдела. Для каждого процесса определяется последовательность выполнения работ, необходимые ресурсы и затраты времени, средства автоматизации и контроля качества. Кроме того, если процесс четко определен и документирован, включая входные параметры и результаты выполнения, можно измерить его производительность. Это особенно важно, когда перед ИТ отделом стоит задача реализации сервиса заданного качества за определенную стоимость. А это позволит совершенствовать процесс и вносить необходимые изменения в упреждающем режиме – ещё до того, как произошёл сбой в реализации сервиса.

ITSM не касается подробностей и деталей технического управления процессами, управление ИТ сервисами направлено на обеспечение реализации бизнес-процессов и на структурирование внутренней организации работы и деятельности ИТ-подразделения.

Реализация ITSM также включает в себя формализацию регламентов работы сотрудников и подразделений ИТ, определение зон ответственности и полномочий персонала, критерии качества работы и формирование механизмов контроля и мониторинга состояния процессов.

IT Service Management - концепция управления инфраструктурой ИТ, стратегически сфокусированная на предоставлении услуг и ориентированная на потребителя этих сервисов. Концепция объединяет преимущества процессного подхода при организации работ и необходимости правильного построения процессов, тем самым помогает найти взаимопонимание между руководителями ИТ и руководителями подразделений компании.

Концепция ITSM возникла в результате принципиального изменения сегодняшней роли ИТ-подразделений. Бизнес-процессы настолько тесно увязаны с приложениями, техническими ресурсами и деятельностью персонала отделов автоматизации, что эффективность последних оказывается одним из решающих факторов эффективности компании в целом.

Основным достоинством подхода ITSM является то, что ИТ-отдел перестает быть вспомогательным элементом для основного бизнеса компании, ответственным только за работу отдельных серверов, сетей и приложений, «где-то и как-то» применяющихся в компании. Отдел автоматизации становится полноправным участником бизнеса, выступая в роли поставщика определенных услуг для бизнес-подразделений, а отношения между ними формализуются как отношения «поставщик услуг – потребитель услуг». Бизнес-подразделение формулирует свои требования к необходимому спектру услуг и их качеству, руководство компании определяет объем финансирования для выполнения этих требований, а подразделения автоматизации поддерживают и развивают информационную инфраструктуру компании таким образом, чтобы она была в состоянии обеспечить запрошенную услугу с заданным качеством.

Полный переход на сервисную основу позволит ИТ-подразделениям любой компании не только превратиться из затратного подразделения в центр получения прибыли, но и

предлагать свои ИТ-услуги за пределами собственной организации, перейдя тем самым к статусу департамента с независимым бюджетом.

Таким образом, внедрение ITSM позволит сделать информационную структуру удобным и надёжным инструментом бизнеса, позволяющим сохранять заданное качество информационных услуг, добиваться конкурентных преимуществ основного бизнеса и управлять своей рентабельностью.

### **Техническое обеспечение ИТ-инфраструктуры: проблемы выбора аппаратной платформы, соответствующей потребностям прикладной области. Классификация компьютеров по областям применения. Методы оценки производительности**

**Проблемы выбора аппаратно-программной платформы, соответствующей потребностям прикладной области.** Выбор аппаратной платформы и конфигурации системы представляет собой чрезвычайно сложную задачу. Это связано с характером прикладных систем, который в значительной степени может определять рабочую нагрузку вычислительного комплекса в целом. Трудно с достаточной точностью предсказать нагрузку, в случае, если система должна обслуживать несколько групп разнородных по своим потребностям пользователей.

Следует помнить, что даже если рабочую нагрузку удастся описать с достаточной точностью, обычно скорее можно только выяснить, какая конфигурация не справится с данной нагрузкой, чем с уверенностью сказать, что данная конфигурация системы будет обрабатывать заданную нагрузку, если только отсутствует определенный опыт работы с приложением.

Как правило, *рабочая нагрузка* существенно определяется «типом использования» системы. Например, можно выделить серверы NFS, серверы управления базами данных и системы, работающие в режиме разделения времени (категории систем перечислены в порядке увеличения их сложности). Серверы СУБД значительно более сложны, чем серверы NFS, а серверы разделения времени, особенно обслуживающие различные категории пользователей, являются наиболее сложными для оценки.

Но, существует ряд упрощающих факторов.

1. Нагрузка на систему в среднем сглаживается особенно при наличии большого коллектива пользователей (хотя почти всегда имеют место предсказуемые пики). Например, нагрузка на систему достигает пиковых значений через 1-1,5 часа после начала рабочего дня или окончания обеденного перерыва и резко падает во время обеденного перерыва. С большой вероятностью нагрузка будет нарастать к концу месяца, квартала или года.

2. Не все приложения интенсивно используют процессорные ресурсы, и не все связаны с интенсивным вводом/выводом. Поэтому смесь таких приложений на одной системе *может* обеспечить достаточно равномерную загрузку всех ресурсов. Неправильно подобранная смесь может дать совсем противоположенный эффект.

**Задача выбора конфигурации системы.** Надо начинать с определения ответов на два главных вопроса: **какой сервис должен обеспечиваться системой и какой уровень сервиса может обеспечить данная конфигурация.**

Имея набор целевых показателей производительности конечного пользователя и стоимостных ограничений, необходимо спрогнозировать возможности определенного набора компонентов, которые включаются в конфигурацию системы.

Подобная оценка сложна и связана с неточностью. Оценка конфигурации системы сложна по некоторым причинам:

- Подобная оценка прогнозирует будущее: предполагаемую комбинацию устройств, будущее использование ПО, будущих пользователей.

- Сами конфигурации аппаратных и программных средств сложны, связаны с определением множества разнородных по своей сути компонентов системы, в результате чего сложность быстро увеличивается.

- Скорость технологических усовершенствований во всех направлениях разработки компьютерной техники (аппаратных средствах, функциональной организации систем, ОС, ПО СУБД, ПО «среднего» слоя (middleware) уже очень высокая и постоянно растет. Ко времени, когда какое-либо изделие широко используется и хорошо изучено, оно часто рассматривается уже как устаревшее.

- Доступная потребителю информация о самих системах, ОС, программном обеспечении инфраструктуры (СУБД и мониторы обработки транзакций) как правило носит очень общий характер. Структура аппаратных средств, на базе которых работают программные системы, стала настолько сложной, что эксперты в одной области редко являются ими в другой.

- Информация о реальном использовании систем редко является точной. Пользователи всегда находят новые способы использования вычислительных систем, как только становятся доступными новые возможности. Много неопределенностей.

Намного проще решить, что определенная конфигурация не сможет обрабатывать определенные виды нагрузки, чем определить с уверенностью, что нагрузка может обрабатываться внутри определенных ограничений производительности. ***Реальное использование систем показывает, что имеет место тенденция заполнения всех доступных ресурсов. Как следствие, системы, даже имеющие некоторые избыточные ресурсы, со временем не будут воспринимать дополнительную нагрузку.***

Для выполнения анализа конфигурации, система (под которой понимается весь комплекс компьютеров, периферийных устройств, сетей и ПО) должна рассматриваться как ряд соединенных друг с другом компонентов.

Например, сети состоят из клиентов, серверов и сетевой инфраструктуры. Сетевая инфраструктура включает среду (часто нескольких типов) вместе с мостами, маршрутизаторами и системой сетевого управления, поддерживающей ее работу. В состав клиентских систем и серверов входят центральные процессоры, иерархия памяти, шин, периферийных устройств и ПО. Ограничения производительности некоторой конфигурации по любому направлению (например, в части организации дискового ввода/вывода) ***обычно могут быть предсказаны исходя из анализа наиболее слабых компонентов.***

Т.к. современные комплексы почти всегда включают несколько работающих совместно систем, точная оценка полной конфигурации требует ее рассмотрения как на макроскопическом уровне (уровне сети), так и на микроскопическом уровне (уровне компонент или подсистем).

Эта же методология может быть использована для настройки системы после ее инсталляции: настройка системы и сети выполняются как правило после предварительной оценки и анализа узких мест. Более точно, настройка конфигурации представляет собой процесс определения наиболее слабых компонентов в системе и устранения этих узких мест.

**Выбор аппаратной платформы и конфигурации определяется рядом общих требований**, которые предъявляются к характеристикам современных вычислительных систем. К ним относятся:

- ***отношение стоимость/производительность***
- ***надежность и отказоустойчивость***

- **масштабируемость**
- **совместимость и мобильность ПО.**

**Отношение стоимость/ производительность.** Большая универсальная вычислительная машина (мейнфрейм) или суперкомпьютер стоят дорого. Для достижения поставленных целей при проектировании высокопроизводительных конструкций приходится игнорировать стоимостные характеристики. Суперкомпьютеры фирмы Cray Research и высокопроизводительные мейнфреймы компании IBM относятся именно к этой категории компьютеров.

Другим крайним примером может служить низкостоимостная конструкция, где производительность принесена в жертву для достижения низкой стоимости. К этому направлению относятся ПК.

Между этими двумя крайними направлениями находятся конструкции, основанные на отношении стоимость/производительность, в которых разработчики находят баланс между стоимостными параметрами и производительностью. Типичными примерами такого рода компьютеров являются миникомпьютеры и рабочие станции.

Для сравнения различных компьютеров между собой обычно используются **стандартные методики измерения производительности**. Эти методики позволяют разработчикам и пользователям использовать полученные в результате испытаний количественные показатели для оценки тех или иных технических решений, и в конце концов именно производительность и стоимость дают пользователю рациональную основу для решения вопроса, какой компьютер выбрать.

**Надежность и отказоустойчивость.** Важнейшей характеристикой вычислительных систем является **надежность** - работа системы без сбоев в определенных условиях в течение определенного времени. Повышение надежности основано на принципе предотвращения неисправностей путем снижения интенсивности отказов и сбоев за счет применения электронных схем и компонентов с высокой и сверхвысокой степенью интеграции, снижения уровня помех, облегченных режимов работы схем, обеспечение тепловых режимов их работы, а также за счет совершенствования методов сборки аппаратуры.

**Отказоустойчивость** - способность вычислительной системы продолжать действия, заданные программой, после возникновения неисправностей. Введение отказоустойчивости требует избыточного аппаратного и программного обеспечения. Направления, связанные с предотвращением неисправностей и с отказоустойчивостью, - основные в проблеме надежности. Концепции параллельности и отказоустойчивости вычислительных систем естественным образом связаны между собой, поскольку в обоих случаях требуются дополнительные функциональные компоненты. На параллельных вычислительных системах достигается наиболее высокая производительность и очень высокая надежность. Имеющиеся ресурсы избыточности в параллельных системах могут гибко использоваться для повышения производительности и надежности. Структура многопроцессорных и многомашинных систем приспособлена к автоматической реконфигурации и обеспечивает возможность продолжения работы системы после возникновения неисправностей.

Понятие надежности включает не только аппаратные средства, но и ПО, которое используется, например, для анализа производительности систем и управления конфигурациями. Главной целью повышения надежности систем является **целостность хранимых в них данных**.

**Единицей измерения надежности** является **среднее время наработки на отказ (MTBF – MeanTime Between Failure)**, иначе - **среднее время безотказной работы**.

Для повышения **надежности** вычислительной системы (ВС) идеальной схемой являются **кластерные системы**. Отдельные неисправные узлы или компоненты кластера

могут быть без остановки работы и незаметно для пользователя заменены, что обеспечивает непрерывность и безотказную работу ВС.

Основа *надежности* кластера - это некоторое избыточное количество отказоустойчивых серверов (узлов), в зависимости от конфигурации кластера и его задач.

Кластерная *конфигурация* узлов, коммуникационного оборудования и памяти может обеспечить зеркалирование данных, резервирование компонентов самоконтроля и предупреждения, а также совместное использование ресурсов для минимизации потерь при отказе отдельных компонентов.

***Решение, обеспечивающее повышенную отказоустойчивость сервера, должно включать:***

- компоненты с «горячей» заменой;
- диски, вентиляторы, внешние накопители, устройства PCI, источники питания;
- избыточные источники питания;
- автоматический перезапуск и восстановление системы;
- память с коррекцией ошибок;
- функции проверки состояния системы;
- превентивное обнаружение и анализ неисправностей;
- средства удаленного администрирования системы.

В систему должны быть заранее установлены или сконфигурированы **запасные модули**, так что при отказе одного из модулей запасной модуль может заменить его практически немедленно. Отказавший модуль может ремонтироваться автономно, в то время как система продолжает работать.

***Масштабируемость.*** Масштабируемость представляет собой возможность наращивания числа и мощности процессоров, объемов оперативной и внешней памяти и других ресурсов вычислительной системы. Масштабируемость должна обеспечиваться архитектурой и конструкцией компьютера, а также соответствующими средствами ПО.

Добавление каждого нового процессора в действительно масштабируемой системе должно давать прогнозируемое увеличение производительности и пропускной способности при приемлемых затратах.

Одной из основных задач при построении масштабируемых систем является минимизация стоимости расширения компьютера и упрощение планирования.

В идеале добавление процессоров к системе должно приводить к линейному росту ее производительности. Однако это не всегда так. Потери производительности могут возникать, например, при недостаточной пропускной способности шин из-за возрастания трафика между процессорами и основной памятью, а также между памятью и устройствами ввода/вывода.

Реальное увеличение производительности трудно оценить заранее, поскольку оно в значительной степени зависит от динамики поведения прикладных задач.

Возможность масштабирования системы определяется не только архитектурой аппаратных средств, но зависит от заложенных свойств ПО. Масштабируемость программного обеспечения затрагивает все его уровни от простых механизмов передачи сообщений до работы со сложными объектами (мониторы транзакций и вся среда прикладной системы).

ПО должно минимизировать трафик межпроцессорного обмена, который может препятствовать линейному росту производительности системы. Аппаратные средства (процессоры, шины и устройства ввода/вывода) являются только частью масштабируемой архитектуры, на которой ПО может обеспечить предсказуемый рост производительности.



Простой переход, например, на более мощный процессор может привести к перегрузке других компонентов системы. Это означает, **что действительно масштабируемая система должна быть сбалансирована по всем параметрам.**

**Совместимость и мобильность ПО.** Концепция программной совместимости впервые в широких масштабах была применена разработчиками системы IBM/360. Основная задача при проектировании всего ряда моделей этой системы заключалась в создании такой архитектуры, которая была бы одинаковой с точки зрения пользователя для всех моделей системы независимо от цены и производительности каждой из них. Огромные преимущества такого подхода, позволяющего сохранять существующий задел ПО при переходе на новые (как правило, более производительные) модели были быстро оценены производителями компьютеров и пользователями и начиная с этого времени практически все фирмы-поставщики компьютерного оборудования взяли на вооружение эти принципы, поставляя серии совместимых компьютеров.

В настоящее время одним из наиболее важных факторов, определяющих современные тенденции в развитии ИТ, является ориентация компаний-поставщиков компьютерного оборудования на рынок прикладных ПС, т.к. для пользователя важно ПО, позволяющее решить его задачи, а не выбор той или иной аппаратной платформы. Переход от однородных сетей программно-совместимых компьютеров к построению неоднородных сетей, включающих компьютеры разных фирм-производителей, в корне изменил и точку зрения на саму сеть: из сравнительно простого средства обмена информацией она превратилась в средство интеграции отдельных ресурсов - мощную распределенную вычислительную систему, каждый элемент которой (сервер или рабочая станция) лучше всего соответствует требованиям конкретной прикладной задачи.

Этот переход выдвинул ряд новых требований:

- вычислительная среда должна позволять гибко менять количество и состав аппаратных средств и ПО в соответствии с меняющимися требованиями решаемых задач.
- вычислительная среда должна обеспечивать возможность запуска одних и тех же программных систем на различных аппаратных платформах, т.е. обеспечивать мобильность ПО.
- среда должна гарантировать возможность применения одних и тех же человеко-машинных интерфейсов на всех компьютерах, входящих в неоднородную сеть.

В условиях жесткой конкуренции производителей аппаратных платформ и ПО **сформировалась концепция открытых систем**, представляющая собой совокупность стандартов на различные компоненты вычислительной среды, предназначенных для обеспечения мобильности программных средств в рамках неоднородной, распределенной вычислительной системы.

Одним из вариантов моделей открытой среды является модель **OSE** (Open System Environment), предложенная комитетом IEEE POSIX. На основе этой модели национальный институт стандартов и технологии США выпустил документ "Application Portability Profile (APP). The U.S. Government's Open System Environment Profile OSE/1 Version 2.0", который определяет рекомендуемые для федеральных учреждений США спецификации в области ИТ, обеспечивающие мобильность системного и прикладного ПО. Все ведущие производители компьютеров и ПО в США в настоящее время придерживаются требований этого документа.

**Классификация компьютеров по областям применения.** Наиболее существенным признаком классификации ЭВМ является область их *применения*. По этому признаку различают: *ЭВМ универсальные* (общего назначения), *проблемно-ориентированные ЭВМ* и *специализированные ЭВМ*.

*Универсальные ЭВМ* используются в различных сферах человеческой жизнедеятельности для решения разнообразных задач (инж., экон., мат., инф. и проч.) и по этой причине обладают более развитыми аппаратными и программными ресурсами. В свою очередь, универсальные ЭВМ классифицируются по производительности, функциональному назначению и размерам:

- большие ЭВМ (мэйнфреймы);
- мини-ЭВМ;
- персональные компьютеры.

*Проблемно-ориентированные ЭВМ* предназначены для решения круга задач более узкого: управление технологическими процессами; выполнение расчетов по сравнительно несложным алгоритмам; регистрация, накопление и обработка не очень больших объемов небольших данных. Они имеют более скромные по сравнению с универсальными ЭВМ программные и аппаратные ресурсы. Примером проблемно-ориентированных вычислительных систем могут служить и различные *управляющие вычислительные комплексы*.

*Специализированные вычислительные машины* предназначены для решения узкого круга задач. Характеристики и архитектура машин этого класса определяются спецификой тех задач, для решения которых они используются. Это обеспечивает их более высокую эффективность в соответствующем применении по сравнению с универсальными ЭВМ. К специализированным ЭВМ относятся *контроллеры, управляющие несложными техническими устройствами и процессами и микропроцессоры специального назначения*.

#### **Классификация ПК**

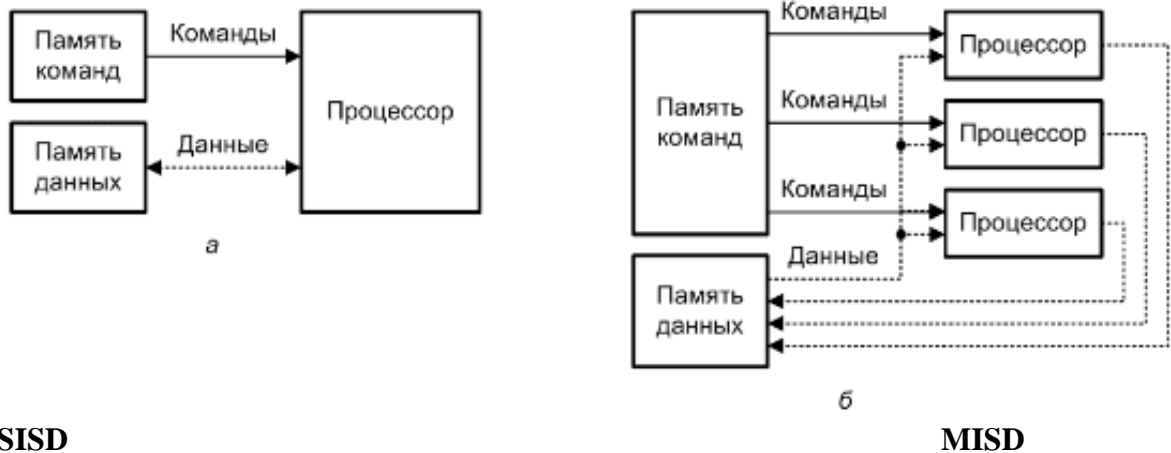
- по размеру и конструктивным особенностям: *стационарные* (Desktop – настольные) и *переносные ПК* → *портативные* (Laptop – наколенник), *блокноты* (Notebook – блокнот, записная книжка), *карманные* (Palmtop – наладонник).
- по системе команд микропроцессора (МП):
  - МП с расширенной системой команд называют *CISC – процессорами* (CISC – Complete Instruction Set Computer); например, Intel Pentium.
  - МП с сокращенной системой команд называют *RISC – процессорами* (RISC – Reduced Instruction Set Computer); например, используют *рабочие станции* и *сервера*.
- по назначению:
  - *массовые ПК* (в том числе рабочие станции клиентов вычислительных сетей);
  - *специализированные ПК*, ориентированные на работу в конкретных предметных областях;
  - *мультимедийные ПК*;
  - *серверы* в вычислительных сетях.

**Классификация Флинна.** Классификация М. Флинна является одной из самых ранних и наиболее известных классификацией архитектур вычислительных систем.

В основу классификации положено понятие потока.

**Поток** – это последовательность, под которой понимается последовательность данных или команд, обрабатываемых процессором. Рассматривая число потоков данных и потоков команд, М. Флинн предложил рассматривать следующие классы архитектур: SISD, MISD, SIMD, MIMD.

## Слайд



### SISD

### MISD

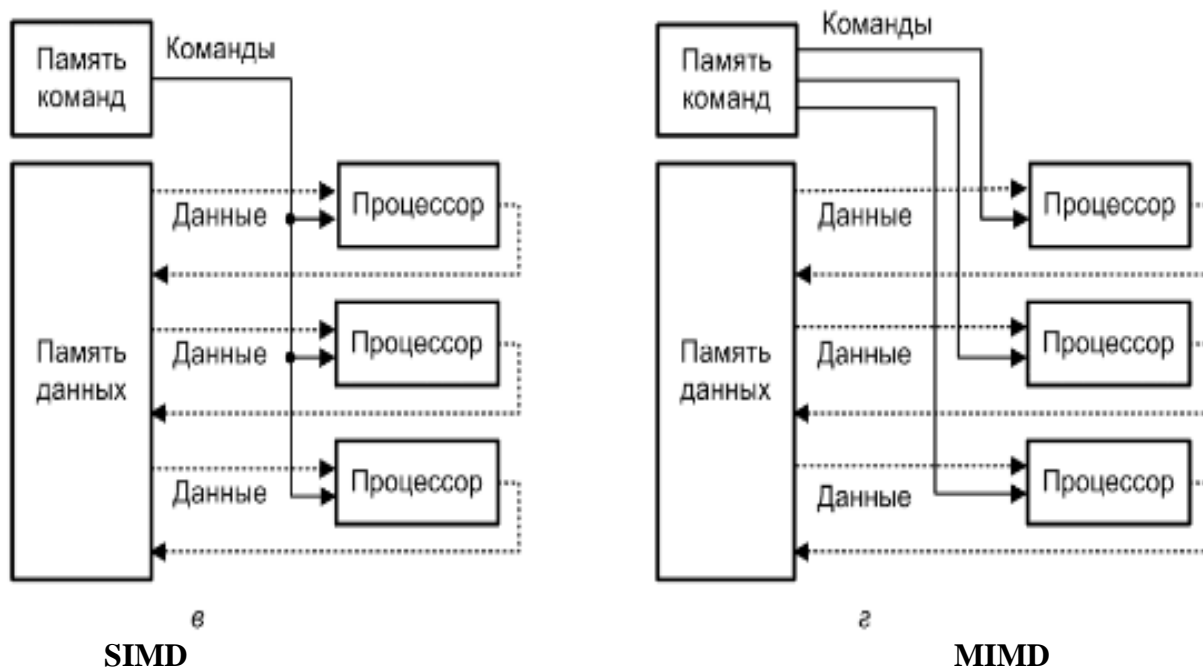
Single Instruction Single Data [stream] – «один поток команд, один поток данных», архитектура *SISD* (*ОКОД*). Описание архитектуры компьютерной системы, подразумевающее исполнение одним процессором одного потока команд, который обрабатывает данные, хранящиеся в одной памяти.

Multiple Instruction Single Data [stream] – «многократный поток команд, однократный поток данных», архитектура *MISD* (*МКОД*). Одна из четырёх возможных архитектур параллельного компьютера в классификации М. Флинна. Данные подаются на набор процессоров, каждый из которых исполняет свою программу их обработки. Такие многопроцессорные вычислительные системы (МПВС) получили название *магистральных* или *конвейерных ВС*.

Single Instruction Multiple Data – «одинокый поток команд и множественный поток данных», архитектура *SIMD* (*ОКМД*). Описание архитектуры параллельной компьютерной системы, подразумевающее исполнение одной текущей команды несколькими процессорами. Эта команда выбирается из памяти центральным контроллером SIMD-системы, но работает она над разными элементами данных (чаще всего - элементами массива). Для этого каждый процессор имеет ассоциированную с ним память, где хранятся массивы однородных данных. В эту категорию попадают *векторные процессоры ВС*.

Multiple Instructions - Multiple Data [stream] – «много потоков команд, много потоков данных», архитектура *MIMD* (*МКМД*). Одна из четырёх возможных архитектур параллельного компьютера. В этой архитектуре набор процессоров независимо выполняет различные наборы команд, обрабатывающих различные наборы данных. Системы в архитектуре MIMD делятся на системы с распределённой памятью (слабо связанные системы), к которым относятся *кластеры*, и системы с совместно используемой памятью (*shared-memory multiprocessors*). К последним относятся симметричные мультипроцессорные системы. МПВС называются *матричными*.

## Слайд



*Мейнфреймы создаются в виде МПВС.*

(Параллельные системы. Понятие о многомашинных и многопроцессорных вычислительных системах. Персональные компьютеры и рабочие станции. X-терминалы. Серверы. Мейнфреймы. Кластерные архитектуры)

*Персональные компьютеры (ПК)* появились в результате эволюции миникомпьютеров при переходе элементной базы машин с малой и средней степенью интеграции на большие и сверхбольшие интегральные схемы.

*Миникомпьютеры* стали прародителями и другого направления развития современных систем. Создание RISC-процессоров и микросхем памяти емкостью более 1 Мбит привело к окончательному оформлению настольных систем высокой производительности, которые сегодня известны как *рабочие станции*. Рабочие станции - это хорошо сбалансированные системы, в которых высокое быстродействие сочетается с большим объемом оперативной и внешней памяти, высокопроизводительными внутренними магистралями, высококачественной и быстродействующей графической подсистемой, и разнообразными устройствами ввода/вывода. Это свойство выгодно отличает рабочие станции среднего и высокого класса от ПК и сегодня.

По мере увеличения производительности платформы Intel наиболее мощные ПК стали использоваться в качестве серверов, постепенно заменяя миникомпьютеры.

Слишком высокая стоимость мейнфреймов и даже систем среднего класса помогла сместить многие разработки в область распределенных систем и систем клиент-сервер, которые многим представляются вполне оправданной по экономическим соображениям альтернативой. Эти системы прямо базируются на высоконадежных и мощных рабочих станциях и серверах.

**Серверы.** Прикладные многопользовательские коммерческие и бизнес-системы, включающие системы управления базами данных и обработки транзакций, крупные издательские системы, сетевые приложения и системы обслуживания коммуникаций, разработку ПО и обработку изображений потребовали перехода к модели вычислений «клиент-сервер» и распределенной обработке.

В распределенной модели «клиент-сервер» часть работы выполняет сервер, а часть пользовательский компьютер (в общем случае клиентская и пользовательская части могут работать и на одном компьютере).

Существует разные типы серверов, ориентированных на разные применения: файл-сервер, сервер базы данных, принт-сервер, вычислительный сервер, сервер приложений. Т.о., тип сервера определяется видом ресурса, которым он владеет (файловая система, база данных, принтеры, процессоры или прикладные пакеты программ).

Существует классификация серверов, определяющаяся масштабом сети, в которой они используются: сервер рабочей группы, сервер отдела или сервер масштаба предприятия (корпоративный сервер). Эта классификация весьма условна.

Очевидно в зависимости от числа пользователей и характера решаемых ими задач требования к составу оборудования и ПО сервера, к его надежности и производительности сильно варьируются.

Примеры.

1) При наличии одного сегмента сети и 10-20 рабочих станций пиковая пропускная способность сервера ограничивается максимальной пропускной способностью сети. В этом случае замена процессоров или дисковых подсистем более мощными не увеличивают производительность, т.к. *узким местом является сама сеть*. Поэтому важно использовать хорошую плату сетевого интерфейса.

2) Для файл-серверов общего доступа, с которыми одновременно могут работать несколько десятков или сотен человек, простой однопроцессорной платформы и программного обеспечения Novell может оказаться недостаточно. В этом случае используются мощные **многопроцессорные серверы с возможностями наращивания ОП**, дискового пространства, быстрыми интерфейсами дискового обмена (типа Fast SCSI-2, Fast&Wide SCSI-2 и Fiber Channel) и несколькими сетевыми интерфейсами. Эти серверы используют операционную систему UNIX, сетевые протоколы TCP/IP и NFS. На базе многопроцессорных UNIX-серверов обычно строятся также серверы баз данных крупных ИС, так как на них ложится основная нагрузка по обработке информационных запросов. Подобного рода серверы получили название **суперсерверов**.

По уровню общесистемной производительности, функциональным возможностям отдельных компонентов, отказоустойчивости, а также в поддержке многопроцессорной обработки, системного администрирования и дисковых массивов большой емкости суперсерверы вышли в настоящее время на один уровень с мейнфреймами.

**Современные суперсерверы характеризуются:**

- наличием двух или более центральных процессоров RISC;
- многоуровневой шинной архитектурой, в которой запатентованная высокоскоростная системная шина связывает между собой несколько процессоров и ОП, а также множество стандартных шин ввода/вывода, размещенных в том же корпусе;
- поддержкой технологии дисковых массивов RAID;
- поддержкой режима симметричной многопроцессорной обработки, которая позволяет распределять задания по нескольким центральным процессорам или режима асимметричной многопроцессорной обработки, которая допускает выделение процессоров для выполнения конкретных задач.

Как правило, суперсерверы работают под управлением операционных систем UNIX, а в последнее время и Windows NT, которые обеспечивают многопоточную многопроцессорную и многозадачную обработку. Суперсерверы должны иметь достаточные возможности наращивания дискового пространства и вычислительной мощности, средства обеспечения надежности хранения данных и защиты от несанкционированного доступа (НСД).

## **Резюме**

В условиях быстро растущей организации, важным условием является возможность наращивания и расширения уже существующей системы.

**Методы оценки производительности.** Основу для сравнения различных типов компьютеров между собой дают *стандартные методики измерения производительности*.

**Единицей измерения производительности компьютера является время:** компьютер, выполняющий тот же объем работы за меньшее время является более быстрым. Время выполнения любой программы измеряется в секундах. Часто производительность измеряется как скорость появления некоторого числа событий в секунду, так что меньшее время подразумевает большую производительность.

**Время может быть определено различными способами.** Наиболее простой способ определения времени называется астрономическим временем, временем ответа (response time), временем выполнения (execution time) или прошедшим временем (elapsed time). Это задержка выполнения задания, включающая буквально все: работу процессора, обращения к диску, обращения к памяти, ввод/вывод и накладные расходы ОС. Однако при работе в мультипрограммном режиме во время ожидания ввода/вывода для одной программы, процессор может выполнять другую программу, и система не обязательно будет минимизировать время выполнения данной конкретной программы.

Для измерения времени работы процессора на данной программе используется специальный параметр - **время ЦП (CPU time)**, которое не включает время ожидания ввода/вывода или время выполнения другой программы.

Очевидно, что время ответа, видимое пользователем, является **полным временем выполнения программы, а не временем ЦП**. Время ЦП может далее делиться на **время, потраченное ЦП непосредственно на выполнение программы пользователя и называемое пользовательским временем ЦП, и время ЦП, затраченное операционной системой на выполнение заданий, затребованных программой, и называемое системным временем ЦП**.

Поэтому при измерениях производительности процессора часто используется **сумма пользовательского и системного времени ЦП**.

Время ЦП для некоторой программы может быть выражено двумя способами: **количеством тактов синхронизации для данной программы, умноженным на длительность такта синхронизации, либо количеством тактов синхронизации для данной программы, деленным на частоту синхронизации**.

Важной характеристикой является **среднее количество тактов синхронизации на одну команду - CPI (clock cycles per instruction)**. При известном количестве выполняемых команд в программе этот параметр позволяет быстро оценить время ЦП для данной программы.

Производительность ЦП зависит от трех параметров: **такта (или частоты) синхронизации, среднего количества тактов на команду и количества выполняемых команд**. Невозможно изменить ни один из указанных параметров изолированно от другого, поскольку базовые технологии, используемые для изменения каждого из этих параметров, взаимосвязаны:

- частота синхронизации определяется технологией аппаратных средств и функциональной организацией процессора;
- среднее количество тактов на команду зависит от функциональной организации и архитектуры системы команд;

- количество выполняемых в программе команд определяется архитектурой системы команд и технологией компиляторов.

Когда сравниваются две машины, необходимо рассматривать все три компонента, чтобы понять относительную производительность.

Популярные альтернативные единицы измерения FLOPS. Например, быстродействие мэйнфреймов достигает величины 2,5 PFLOPS (1 PFLOPS =  $10^{15}$  FLOPS), т.е. 2,5 квадриллиона операций с плавающей точкой в секунду.

**Технические характеристики аппаратных платформ.** В узком смысле *под архитектурой понимается архитектура набора команд*. Архитектура набора команд служит границей между аппаратурой и ПО.

В широком смысле *архитектура охватывает понятие организации системы, включающее систему памяти, структуру системной шины, организацию ввода/вывода и т.п.*

Основными архитектурами набора команд являются архитектуры CISC и RISC.

*Архитектура с полным набором команд (CISC - Complete Instruction Set Computer)* является практическим стандартом для рынка ПК.

*Для CISC-процессоров характерно:* сравнительно небольшое число регистров общего назначения; большое количество машинных команд, некоторые из которых нагружены семантически аналогично операторам высокоуровневых языков программирования и выполняются за много тактов; большое количество методов адресации; большое количество форматов команд различной разрядности; преобладание двухадресного формата команд; наличие команд обработки типа регистр-память.

Основой архитектуры современных рабочих станций и серверов является архитектура компьютера с *сокращенным набором команд (RISC - Reduced Instruction Set Computer)*.

Зачатки этой архитектуры уходят своими корнями к компьютерам CDC6600, разработчики которых (Торнтон, Крэй и др.) осознали важность упрощения набора команд для построения быстрых вычислительных машин. Эту традицию упрощения архитектуры С. Крэй с успехом применил при создании широко известной серии суперкомпьютеров компании Cray Research. Однако окончательно понятие RISC в современном его понимании сформировалось на базе трех исследовательских проектов компьютеров: процессора 801 компании IBM, процессора RISC университета Беркли и процессора MIPS Стенфордского университета.

*Среди других особенностей RISC-архитектур следует отметить* наличие достаточно большого регистрового файла, что позволяет большему объему данных храниться в регистрах на процессорном кристалле большее время и упрощает работу компилятора по распределению регистров под переменные. Для обработки, как правило, используются *трехадресные команды*, что помимо упрощения дешифрации дает возможность сохранять большее число переменных в регистрах без их последующей перезагрузки.

*Развитие архитектуры RISC в значительной степени определялось прогрессом в области создания оптимизирующих компиляторов.* Именно современная техника компиляции позволяет эффективно использовать преимущества большего регистрового файла, конвейерной организации и большей скорости выполнения команд. Современные компиляторы используют также преимущества другой оптимизационной техники для повышения производительности, обычно применяемой в процессорах RISC: реализацию задержанных переходов и суперскалярной обработки, позволяющей в один и тот же момент времени выдавать на выполнение несколько команд.

Следует отметить, что в последних разработках компании Intel (имеется в виду Pentium P54C и процессор следующего поколения P6), а также ее последователей-конкурентов (AMD R5, Cyrix M1, NexGen Nx586 и др.) широко используются идеи, реализованные в RISC-микропроцессорах, так что многие различия между CISC и RISC стираются.

Сложность архитектуры и системы команд x86 остается и является главным фактором, ограничивающим производительность процессоров на ее основе.

#### **Контрольные вопросы для самоподготовки**

1. Что такое архитектура предприятия (Enterprise Architecture)?
2. Зачем нужна архитектура предприятия?
3. Перечислите основные слои архитектуры предприятия.
4. Опишите основные объекты Enterprise Business Architecture.
5. Опишите основные объекты Enterprise Information Architecture.
6. Опишите основные объекты Enterprise Solution Architecture.
7. Опишите основные объекты Enterprise Technical Architecture.
8. Что представляет собой текущая архитектура предприятия, ETA
9. Объясните назначение и сущность архитектурной модели META Group.
10. Что такое модель Захмана?
11. Назовите составляющие архитектурной модели Gartner (Evaluation 2005).
12. Объясните назначение методики The Open Group Architecture Framework.
13. Опишите схему архитектурного процесса.
14. Перечислите методики построения архитектуры предприятия.
15. Какие инструменты используются для описания моделей информации?
16. Какое место занимает архитектура инфраструктуры в ИТ-архитектуре?
17. Перечислите составляющие ИТ – инфраструктуры предприятия.
18. Приведите сравнительные характеристики процессного и функционального подходов.
19. Опишите методику внедрения процессного подхода.
20. В чем заключается бизнес - ориентированное управление ИТ?
21. Объясните цели, суть и задачи концепции ITSM.
22. В чем преимущество концепции ITSM?



## **МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ К СЕМИНАРСКИМ (ПРАКТИЧЕСКИМ) ЗАНЯТИЯМ**

Для подготовки к семинарским (практическим) занятиям обучающимся необходимо изучить необходимый лекционный материал, литературные и интернет-источники, рекомендованные преподавателем, ответить на вопросы изучаемой темы.

### **Вопросы для самоподготовки к семинарским занятиям**

#### **Тема 1. Информационные технологии. Основные понятия ИТ-инфраструктуры организации**

1. Что такое инфраструктура предприятия?
2. Что является объектом управления на ИТ-предприятии?
3. Каковы цели информационной системы предприятия?
4. Что является основой инфраструктуры предприятия?
5. Что такое архитектура предприятия?
6. Какой мировой стандарт регулирует создание архитектуры предприятия?
7. Какие существуют методологии построения архитектуры?

#### **Тема 2. Бизнес-стратегия и информационные технологии**

1. Какие стратегические цели и задачи ставит перед собой ИТ-служба предприятия?
2. Что является основой бизнес-архитектуры?
3. Основные преимущества от использования ИТ.

#### **Тема 3. Техническое обеспечение ИТ-инфраструктуры**

1. Основные классификационные признаки компьютеров.
2. Назначение различных видов компьютеров.
3. Условия применимости различных компьютеров для решения функциональных задач.
4. Понятие «архитектура ЭВМ».
5. Перечислить основные виды существующих архитектур и их преимущества.
6. Компоненты архитектур, назначение, характеристики.
7. Методы оценки производительности.
8. Отличительные архитектурные признаки высокопроизводительной ЭВМ.
9. Структурная схема организации облачных технологий.
10. Применение высокопроизводительных ЭВМ для организации облачных хранилищ и систем обработки данных.

#### **Тема 4. Программное обеспечение ИТ – инфраструктуры**

1. Назначение и выполняемые функции операционной системы.
2. Достоинства и недостатки ОС семейства Windows.
3. Ограничения использования ОС семейства Windows.

4. Разновидности ОС.
5. Установка и настройка ОС семейства Windows.
6. Состав прикладного программного обеспечения типового АРМ.
7. Назначение основных групп прикладного ПО.
8. Оценка необходимости развертывания различных видов прикладного ПО для различных бизнес-стратегий.

#### **Тема 5. Технические средства систем обработки и передачи информации**

1. Определение сети.
2. Классификация и топология сетей.
3. Отличие локальных сетей от глобальных.
4. Сетевое оборудование.
5. Сетевые ОС.
6. Подготовка и развертывание виртуальной сети организации.

#### **Тема 6. Управление ИТ-инфраструктурой**

1. В чем заключается управление ИТ-инфраструктурой?
2. Укажите особенности подхода MOF к сервис-менеджменту.
3. Назовите модели MOF.
4. Перечислите функции сервис-менеджмента (Service Management Functions — SMFs).
5. Как используется библиотека ITIL в системе MOF?
6. Назовите достоинства и недостатки эталонной модели управления ИТ-услугами Hewlett Packard.
7. Перечислите Группы процессов IT Service Management Reference Model.
8. Проблемы управления, связанные с инфраструктурой.

#### **Тема 7. ИТ-инфраструктура организации масштаба корпорации**

1. Перерастание холдинга в Корпорацию. Корпорация масштаба отрасли.
2. Специфичность управления ресурсами Корпорации масштаба отрасли.
3. Автоматизированное управление ресурсами Корпорации масштаба отрасли.
4. Особенности разработки и внедрения ERP-систем.

#### **Тема 8. Информационная безопасность ИТ – инфраструктуры организации**

1. Что такое DMZ?
2. Сервисы, размещаемые в DMZ.
3. Виды атак на ИТ-ресурсы.
4. Основные компоненты системы защиты.
5. Методы социальной инженерии в обеспечении безопасности.

#### **Вопросы для обсуждения**

1. Аудит ИТ. Основные цели и задачи.
2. Технический аудит.
3. Аудит ПО.

4. Аудит процессов управления ИТ службой.
5. Что такое инфраструктура предприятия?
6. Основные требования к ИТ-инфраструктуре.
7. Системы хранения данных (DAS, SAN, NAS).
8. Воздействие ИТ на формирование облика современного предприятия. Роль ИС на предприятии: Стратегическая ИС. Сдвигающая ИС (высоко потенциальная). Поддерживающая ИС (обеспечивающая). Заводская ИС (ключевая операционная).
9. ITIL/ITSM. Основные проблемы управления ИТ в современном бизнесе. Почему необходим переход к управлению сервисами?
10. ITIL/ITSM. Охарактеризуйте ITIL как типовую модель бизнес-процессов ИТ.
11. ITIL/ITSM. Управление уровнем сервисов (Service Level Management).
12. ITIL/ITSM. Управление инцидентами (Incident Management).
13. ITIL/ITSM. Управление возможностями (Capacity Management).
14. ITIL/ITSM. Управление проблемами (Problem Management).
15. ITIL/ITSM. Управление непрерывностью (Continuity Management).
16. ITIL/ITSM. Управление конфигурациями (Configuration Management).

#### **Темы докладов**

1. Технические характеристики аппаратных платформ.
2. Архитектура рабочих станций и серверов.
3. Универсальные и специализированные ЭВМ высокой производительности.
4. Инструментальное программное обеспечение.
5. Классификация вычислительных сетей.
6. Стандарты и методики управления ИТ-инфраструктурой.
7. Автоматизированное управление ресурсами корпорации масштаба отрасли.
8. Методы защиты от угроз безопасности.

#### **ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОПОДГОТОВКИ**

##### **1. ИТ-инфраструктурой называется технологический комплекс...**

- а) предоставляющий необходимый инструментарий для ведения бизнеса
- б) сервис – набор ИТ-услуг, обеспечивающих бизнес-процесс
- в) который не должен мешать протеканию бизнес-процессов.

##### **2. Понятие «архитектура бизнеса» тесно связано с:**

- а) планом развития предприятия
- б) структурой предприятия
- в) отраслевой принадлежностью предприятия
- г) производственной ориентацией
- д) стоимостью владения ИТ, которая должна включать и стоимость приобретения.

##### **3. Сбой информационных систем в компании влечет за собой:**

- а) существенные денежные потери
- б) изменения в кадровой политике
- в) смену руководящего состава.

##### **4. Первые системы управления ИТ-инфраструктурой:**

- а) обеспечивали мониторинг сетевой инфраструктуры по протоколу –SNMP
- б) поддерживали работоспособность сетевой среды предприятия

в) обеспечивали мониторинг сетевой инфраструктуры по протоколу – НТТР.

**5. Популярными методиками в области ИТ-инфраструктуры:**

а) «Управление ИТ-услугами» (IT Service Management, ITSM)

б) «Библиотека инфраструктуры ИТ» (Information Technology Infrastructure Library, ITIL)

в) EIS (Enterprise Information system).

**6. Под информационными технологиями в компаниях понимают набор информационных систем:**

а) обеспечивающих поддержку бизнес-процессов

б) автоматизацию существующих бизнес-процессов

в) настройку существующих бизнес-процессов.

**7. Информационные технологии – это система организационных структур, обеспечивающих:**

а) функционирование информационного пространства предприятия

б) развитие информационного пространства предприятия

в) эксплуатацию средств информационного взаимодействия.

**8. Группа задач, решаемых ИТ-подразделением:**

а) Обеспечение оперативности, доступности, конфиденциальности обрабатываемой информации

б) Обеспечение эксплуатации ИТ-инфраструктуры

в) Предотвращение и устранение сбоев

г) Планирование кризисных ситуаций и управление ими

д) Обеспечение автоматического мониторинга работоспособности ИТ

е) Обеспечение надежности функционирования ИТ-инфраструктуры

ж) Обеспечение информационной безопасности

з) Модернизация оборудования

и) Минимизация расходов на поддержание ИТ-инфраструктуры

к) Кадровые перестановки.

**9. Под архитектурой организации (Enterprise Architecture, EA) обычно понимается:**

а) полное описание (модель) структуры предприятия как системы, включающее описание ключевых элементов системы

б) связи между элементами системы

в) взаимодействие между элементами системы.

**10. Требования к ИТ следующие:**

а) для непрерывного протекания бизнес-процессов организации требуется бесперебойная работа ИТ-инфраструктуры

б) изменение размеров бизнеса должно поддерживаться адекватной скоростью расширения ИТ-инфраструктуры без ее перестройки

в) изменение бизнес-процессов должно поддерживаться сервисами ИТ-инфраструктуры. Если принято решение об изменениях, то они должны реализовываться в кратчайшие сроки

г) работа ИТ должна быть управляемой. Чем проще и прозрачнее структура, тем проще управление, тем меньше ошибок и дешевле обслуживание

д) стоимость владения ИТ должна включать и стоимость его приобретения, и стоимость последующего сопровождения

е) стоимость владения ИТ должна включать и стоимость его модернизации.

**11. Прозрачность и управляемость ИТ-инфраструктуры означает**

**предсказуемый отклик ИТ на изменения бизнеса. Эта возможность дает обоснованную оценку: способна ли инфраструктура поддержать необходимое изменений бизнеса, и если да, то:**

- а) в какие сроки
- б) с какой прибылью
- в) какой ценой.

**12. Прозрачность ИТ-инфраструктуры достигается путем сбора данных об информационной системе организации. Это могут быть:**

- а) отчеты о работе оборудования и программного обеспечения
- б) отчеты об архитектуре
- в) учет лицензий
- г) все, что позволяет прогнозировать «поведение» ИТ при любых изменениях
- д) отчет о кадровых перестановках.

**13. При объединении нескольких физических серверов в группу или кластер, повышается:**

- а) доступность к информации
- б) отказоустойчивость.

**14. Независимость виртуальных серверов от оборудования и возможность добавлять физические серверы в кластер способствуют:**

- а) увеличению масштабируемости ИТ-инфраструктуры
- б) увеличению достоверности ИТ-инфраструктуры.

**15. Архитектура предприятия собственно и является:**

- а) планом развития предприятия (целевая архитектура)
- б) документированной схемой того, что происходит в компании в текущий момент (текущая архитектура)
- в) перспективой производственного роста.

**16. Наиболее работоспособными ИТ-стратегиями являются те, в которые:**

- а) заложены возможности для перемен в бизнесе
- б) заложены средства для их быстрой реализации перемен в бизнесе
- в) заложены возможности защиты от пиратства.

**17. ИТ-инфраструктура не должна мешать протеканию бизнес-процессов. Сбои в работе происходят по двум причинам:**

- а) выход из строя оборудования
- б) ошибки программного обеспечения
- в) ошибки пользователя.

**18. Система проактивного мониторинга позволяет:**

- а) заранее уведомить администратора о заканчивающемся дисковом пространстве на сервере
- б) администратору заметить ошибки пользователя.

**19. Проактивный мониторинг необходим для своевременного определения «узких мест» в ИТ-инфраструктуре, которые ограничивают масштабируемость бизнеса. При регулярном отслеживании и «расшивке» таких мест значительно уменьшается:**

- а) риск финансовых потерь
- б) вероятность того, что в результате расширения бизнеса придется перестраивать всю ИТ-инфраструктуру компании.

**20. Система управления ИТ-инфраструктурой должна быть динамической и способной...**

- а) изменяться в короткие сроки
- б) изменяться с минимальными затратами
- в) получать дополнительную прибыль.

**21. Требования, предъявляемыми к современной, качественной ИТ-инфраструктуре:**

- а) совместная, связанная работа ИТ системы
- б) функциональная и техническая совместимость всех звеньев
- в) оптимизация в работе и удобство в использовании
- г) быстрое реагирование на аварийные ситуации.

**22. Инфраструктура состоит из следующих составных частей:**

- а) компьютеры и серверы
- б) программное обеспечение серверов и рабочих станций
- в) данные и средства хранения данных
- г) оргтехника (принтеры, копиры, факс аппараты, сканеры)
- д) сети передачи данных, телефонные сети
- е) активное и пассивное сетевое оборудование (маршрутизаторы, коммутаторы, структурированные кабельные сети)
- ж) телефонные станции.

**23. Сформированные бизнесом требования используются:**

- а) при анализе рынка информационных систем
- б) выборе наиболее подходящих решений
- в) при получении лицензии.

**24. Для проведения диагностики должны быть выполнены следующие задачи:**

- а) Контроль за введенными данными
- б) Диагностика ИТ-обеспечения основных, функциональных бизнес-процессов
- в) Анализ ИТ-инфраструктуры

**25. Объем и сроки реализации проектов определяются по результатам:**

- а) оценки текущего состояния ИТ-обеспечения компании,
- б) детального анализа результатов и определения направления развития ИТ компании
- в) выполнения плана по выпуску продукции.

**26. Управление процессом реализации Стратегии ИТ и контроль за ходом и результатами каждого из проектов строятся на основе следующих принципов:**

- а) В ИТ-службе должна существовать группа специалистов – аудиторов качества
- б) Возглавлять проект должен системный администратор
- в) В каждом проекте должен быть контролер качества.

**27. ИТ-инфраструктура должна включать в себя единое комплексное программное решение, состоящее из модулей:**

- а) управления производством
- б) управления финансами
- в) многомерного бизнес-анализа (OLAP)
- г) закупочной и ценовой политик.

**28. Постановка задачи Эффективное решение проблемы развития ИТ-инфраструктуры предприятия требует решения комплекса задач:**

- а) формирование ИТ-стратегии предприятия
- б) анализ и оценка текущего состояния ИТ
- в) формирование ИТ-рынка
- г) формирование концепции развития ИТ

- д) подход к реализации концепции развития ИТ
- е) развитие ИТ-рынка.

**29. Основной результат ИТ-стратегии – это программа развития информационных систем в соответствии с:**

- а) стратегией развития предприятия
- б) бизнес-планированием на предприятии
- в) текущими потребностями бизнеса
- г) будущими потребностями бизнеса
- д) унификацией бизнес-планов инвестиционных проектов.

**30. При разработке ИТ-стратегии закладываются основные параметры создаваемой информационной платформы, отвечающей требованиям:**

- а) масштабируемости – система должна учитывать растущие потребности предприятия
- б) гибкости – система должна быть легко настраиваемой под изменения внутренних бизнес-процессов и внешней среды
- в) стандартизации – различные компоненты системы должны быть совместимыми и соответствовать требованиям информационной безопасности
- г) экономической эффективности
- д) независимость – заказчик не должен попадать в зависимость от поставщиков решений, при этом не должна возникать необходимость в содержании собственного штата программистов
- е) многовариантность – возможность решать проблему разными путями.

**31. Формирование концепции развития ИТ должно базироваться на ряде основополагающих принципов:**

- а) развитие ИТ должно находиться в русле стратегического развития предприятия: ИТ должны быть стратегическим компонентом архитектуры бизнеса предприятия
- б) закрепление в архитектуре ИТ структуры деятельности предприятия и содержания ключевых бизнес-процессов этой деятельности
- в) удовлетворение приоритетных задач бизнеса: снижение затрат, улучшение управляемости предприятия, финансовая прозрачность, единое информационное пространство
- г) защита инвестиций в ИТ: внедрение систем, наименее подверженных риску неопределенности бизнес-стратегии
- д) баланс между текущими и стратегическими задачами: реализация долгосрочных проектов в области ИТ не должна приводить к блокированию текущей работы функциональных подразделений
- е) лицензия на деятельность не должна быть просрочена.

**32. Отдача от автоматизации организации может быть получена в большой степени за счет:**

- а) оптимизации управленческих процессов на предприятии
- б) бухгалтерского учета
- в) управления операционными процессами и управления финансовыми фондами.

**33. Развитие ИТ предприятия должно идти по четырем основным направлениям:**

- а) последовательная автоматизация всех операционных процессов, обеспечивающих снижение затрат и улучшение ключевых показателей, эффективности бизнес-подразделений предприятия
- б) развитие корпоративной ИС, основанной на интегрированном решении и

эффективных процедурах сбора, обработки и представления информации

в) создание инфраструктуры ИТ, удовлетворяющей современным требованиям по уровню надежности и безопасности

г) повышение эффективности работы пользователей и персонала блока ИТ

д) повышение надежности работы оборудования и скорости передачи по сети Интернет.

**34. Задачей составления ТЭО проектов является:**

а) оценка затрат на проект развития ИТ-инфраструктуры предприятия

б) анализ полученных результатов,

в) анализ срока окупаемости проекта

г) анализ трудовых доходов.

**35. Гибкая и масштабируемая ИТ-инфраструктура позволяет на качественно новом уровне организовать такие процессы, как...:**

а) управление проектной деятельностью, управление операционной деятельностью

б) управление бизнес-процессами

в) управление рисками

г) управление продажами

д) управление финансами.

**36. ИТ-инфраструктура повышают эффективность информационного обмена между структурными подразделениями предприятия, оперативность принятия решений и реализации возложенных на каждое подразделение задач, а также повышает факторы успешности предприятия:**

а) рентабельность

б) прибыльность

в) масштабность

г) конкурентоспособность.

**37. Корпоративными ИТ-сервисами являются...**

а) электронная почта

б) сетевая инфраструктура

в) серверное оборудование

г) системы хранения данных

д) бизнес-приложения (начисление заработной платы, формирование счетов),

е) бизнес-функции (списание/начисление денежных средств на счете клиента).

**38. Корпоративные ИТ-сервисы можно разбить на три большие группы:**

а) поддержка ИТ-инфраструктуры

б) поддержка бизнес-приложений

в) поддержка системы хранения данных

г) поддержка пользователей.

**39. В общем случае ИТ-сервис характеризуется рядом параметров:**

а) функциональность

б) время обслуживания

в) доступность

г) надежность

д) перспектива изменения

е) производительность

ж) конфиденциальность.

**40. Служба ИС предприятия, как правило, организует свою работу по четырем функциональным направлениям:**



- а) планирование и организация
- б) стеганография
- в) разработка, приобретение и внедрение
- г) криптография
- д) предоставление и сопровождение ИТ-сервиса
- е) мониторинг.

**41. В третьей версии библиотеки ITIL (ITIL v.3) представлено пять книг, названия которых отражают жизненный цикл ИТ-услуг:**

- а) «Стратегии обслуживания» (Service Strategies)
- б) «Проектирование услуг» (Service Design)
- в) «Внедрение услуг» (Service Introduction)
- г) «Продолжение услуг» (Service Continue)
- д) «Оказание услуг» (Service Operation)
- е) «Непрерывное совершенствование услуг» (Continuous Service Improvement)
- ж) «Управление безопасностью» (Security Management).

**42. При реализации процесса выполняются следующие функции:**

- а) регистрация инцидентов
- б) категоризация инцидентов
- в) приоритизация инцидентов
- г) изоляция инцидентов
- д) стирание инцидентов
- е) эскалация инцидентов
- ж) отслеживание развития инцидента
- з) разрешение инцидентов
- и) закрытие инцидентов.

**43. При реализации процесса должны выполняться следующие функции:**

- а) анализ тенденций инцидентов
- б) регистрация проблем
- в) идентификация корневых причин инцидентов
- г) отслеживание изменений проблем
- д) выявление известных ошибок
- е) управление известными ошибками
- ж) решение проблем
- з) закрытие проблем
- и) уведомление клиентов.

**44. Элементы конфигурации представляют информационные компоненты, являющиеся объектами или субъектами процесса управления конфигурациями:**

- а) материальными сущностями (серверная стойка, компьютер, маршрутизатор, модем, сегмент линии связи)
- б) системными или прикладными программными продуктами и компонентами
- в) реализациями баз данных
- г) файлами
- д) потоками данных
- е) нормативными или техническими документами
- ж) логическими или виртуальными сущностями (виртуальный сервер, серверный кластер, пул дисковой памяти, группа устройств)
- з) разработка бизнес процессов.

**45. Выбор классов и типов объектов конфигурации, их атрибутов,**

**формируемых в CMDB, определяется разработчиком, в соответствии с требованиями предметной области. Атрибуты CI, как правило, отражают их специфические свойства и могут включать:**

- а) идентификаторы
- б) марки и названия моделей
- в) серийные номера
- г) сетевые топологии
- д) сетевые адреса
- е) технические характеристики
- ж) операционные характеристики.

**46. При реализации процесса управления конфигурациями должны выполняться следующие функции:**

а) планирование – определение стратегии, правил и целей для реализации процесса, определение инструментария и ресурсов, определение интерфейсов с другими процессами, проектами, поставщиками

б) идентификация – разработка модели данных для записи в базу конфигураций всех компонент инфраструктуры ИТ, отношений между ними, а также информации о владельцах этих компонент, их статусе и соответствующей документации

в) разработка, тестирование и поддержка плана восстановления ИТ-услуги с достаточным уровнем детализации, который поможет пережить чрезвычайную ситуацию и восстановить нормальную работу за заданный промежуток времени.

**47. Блок предоставления ИТ-сервисов в соответствии с ИТІІ включает следующие процессы управления:**

- а) уровнем сервиса
- б) мощностью
- в) доступностью
- г) непрерывностью
- д) финансами
- е) достоверностью
- ж) безопасностью.

**48. Согласно ИТІІ процесс отвечает за решение следующих основных задач:**

а) оценка воздействия нарушений в предоставлении ИТ-услуг при возникновении чрезвычайной ситуации;

б) определение критичных для бизнеса ИТ-услуг, которые требуют дополнительных превентивных мер по обеспечению непрерывности их предоставления;

в) определение периода, в течение которого предоставление ИТ-услуги должно быть восстановлено;

г) определение общего подхода к восстановлению ИТ-услуги;

д) разработку, тестирование и поддержку плана восстановления ИТ-услуги с достаточным уровнем детализации, который поможет пережить чрезвычайную ситуацию и восстановить нормальную работу за заданный промежуток времени;

е) идентификация – разработка модели данных для записи в базу конфигураций всех компонент инфраструктуры ИТ, отношений между ними, а также информации о владельцах этих компонент, их статусе и соответствующей документации.

**49. Процесс управления финансами ИТ-службы (Financial Management) отслеживает фактические затраты в разрезе заказчиков, ИТ-сервисов и пользователей и на этой основе рассчитывает внутренние цены на услуги ИС-службы. Процесс взаимодействует с процессом управления уровнем сервиса для**

**определения цен сервисов. Основная цель процесса состоит в следующем:**

- а) сформировать информацию о полных стоимостях предоставляемых ИТ-сервисов, с целью повышения производительности и эффективности работы ИТ-службы
- б) упорядочить поведение клиентов, предоставляя им информацию о действительной стоимости ИТ-сервисов
- в) обеспечить возврат затрат на предоставление ИТ-сервисов
- г) оценить воздействия нарушений в предоставлении ИТ-услуг при возникновении чрезвычайной ситуации.

**50. Основная задача процесса управления затратами – расчет издержек, связанных с ИТ-сервисами, цен сервисов для бизнес-пользователей и поиск путей снижения затрат. Функциями данного процесса являются:**

- а) прогноз затрат и выручки (последняя определяется на основании внутренних цен на услуги)
- б) разработка бюджета сервисов
- в) анализ использования сервисов и связанных с этим издержек, поиск путей их снижения
- г) калькулирование счета и выставление его бизнес-пользователям, получение платежей
- д) расчет совокупной стоимости владения (ССВ) ИТ-сервисов
- е) установление системы ценообразования и выставление счетов за услуги
- ж) установление системы управления затратами
- и) установление механизма привлечения инвестиций
- к) осуществление постоянного улучшения процесса
- л) упорядочение поведения клиентов, предоставляя им информацию о действительной стоимости ИТ-сервисов.

**51. Функции процесса управления безопасностью таковы:**

- а) разработка корпоративной политики безопасности в части ИС
- б) обеспечение необходимого уровня безопасности в этой области
- в) анализ проблем безопасности и рисков в этой области
- г) аудит безопасности и оценка инцидентов в этой области
- д) установление процедур безопасности, включая защиту от вирусов, выбор систем и инструментов поддержания безопасности
- е) постоянное улучшение процесса
- ж) поддержка работоспособности оборудования.

**52. Типовая модель SLA должна включать следующие разделы:**

- а) определение предоставляемого сервиса, стороны, вовлеченные в соглашение, и сроки действия соглашения
- б) доступность ИТ-сервиса
- в) число и размещение пользователей и/или оборудования, использующих данный ИТ-сервис
- г) описание процедуры отчетов о проблемах
- д) описание процедуры запросов на изменение
- е) выбор систем и инструментов поддержания безопасности.

## **ПРИМЕРЫ ВОПРОСОВ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ЭКЗАМЕНУ**

1. Понятие информационной инфраструктуры предприятия.

2. Понятие архитектуры предприятия.
3. Зависимость бизнеса от организации ИТ-инфраструктуры. Стратегические цели и задачи предприятия.
4. ИТ-архитектура предприятия: информационная архитектура (EIA).
5. ИТ-архитектура предприятия: архитектура прикладных решений (ESA).
6. ИТ-архитектура предприятия: техническая архитектура предприятия (ETA).
7. Архитектура и стратегия: информационных технологий предприятия.
8. Актуальность проблематики с точки зрения изменения роли ИТ в бизнесе и обществе.
9. Бизнес-стратегия и информационные технологии.
10. Связь между потребностями бизнеса и преимуществами от использования ИТ. Анализ ключевых факторов.
11. Ценность ИТ с точки зрения бизнеса и практика управления ИТ
12. Информационные технологии и эффективность: уроки новой экономики.
13. Проблемы выбора аппаратно-программной платформы, соответствующей потребностям прикладной области.
14. Классификация компьютеров по областям применения.
15. Персональные компьютеры и рабочие станции.
16. Методы оценки производительности. MIPS. MFLOPS.
17. Использование технических средств в системе обработки информации.
18. Сетевые технологии обработки данных.
19. Распределенная обработка данных.
20. Обобщенная структура компьютерной сети.
21. Классификация вычислительных сетей.
22. Архитектура рабочих станций и серверов.
23. Универсальные и специализированные ЭВМ высокой производительности.
24. Стратегические проблемы создания корпоративных приложений.
25. Защита корпоративной информации при использовании публичных глобальных сетей (в том числе и Internet).
26. Планирование этапов и способов внедрения новых технологий в существующие сети.
27. Выбор интеграторов, производителей и поставщиков программных и аппаратных продуктов, провайдеров услуг территориальных сетей. Обучение и набор персонала.
28. Обоснование выбора ОС.
29. Передовые методы организации работы ИТ-служб. Управление на основе процессов.
30. Библиотека мирового передового опыта ITIL (IT Infrastructure Library).
31. Управление ИТ-услугами.
32. Основные понятия и философия библиотеки ITIL.
33. Применение процессного подхода при совершенствовании управления ИТ-инфраструктурой: функциональный и процессный подходы к управлению.
34. Применение процессного подхода при совершенствовании управления ИТ-инфраструктурой: методика внедрения процессного подхода.
35. Бизнес-ориентированное управление ИТ на современном предприятии.
36. ITIL – основная концепция управления ИТ-службами.
37. Характеристика основных элементов ИТ-архитектуры. Основа бизнес-архитектуры.
38. Составляющие ИТ-инфраструктуры организации и их назначение.
39. Факторы, определяющие ИТ-инфраструктуру организации.
40. Понятие ЭВМ и ее структурная организация. Программный принцип управления. 8. Приведите примеры вычислительных устройств различных поколений.
41. Представление информации в ЭВМ.

42. Назначение основных устройств ЭВМ: центрального процессора, внутренней памяти.
43. Машинные носители информации.
44. Персональные компьютеры (ПК): назначение, отличительные особенности, классификация, перспективы и направления развития.
45. Состав, назначение внешних устройств ПК.
46. Суперкомпьютеры, их отличие от кластеров.
47. Назначение программных средств, их классификация, состав.
48. Операционные системы (ОС) и их функции. Виды ОС.
49. Функции тестирующих программ, утилит, драйверов, операционных оболочек и др. системных программ.
50. Прикладное программное обеспечение как инструментальный метод решения функциональных задач. Классификация, особенности построения и область применения.
51. Пакеты прикладных программ (ППП) общего, офисного назначения: текстовые и графические редакторы, табличные процессоры, системы управления базами данных, издательские и мультимедийные системы, браузеры и др.)
52. Состав инструментальных средств программирования (редактор, транслятор, отладчик, библиотекарь и др.).
53. Понятие компьютерной сети, ее назначение. Классификация компьютерных сетей.
54. Общие принципы построения вычислительных сетей, их иерархия, архитектура.
55. Назначение локальной и корпоративной вычислительных сетей.
56. Технические средства компьютерных сетей. Топология сетей.
57. Цели и задачи телекоммуникаций. Типы систем передачи данных.
58. Программные средства компьютерной сети.
59. Эталонная модель взаимодействия открытых систем (OSI - Open Systems Interconnection).
60. ITIL/ITSM. Охарактеризуйте ITIL как типовую модель бизнес – процессов ИТ.
61. Структура и состав Библиотеки ITIL.
62. Работа ИТ-служб.
63. Управление ИТ-услугами.
64. Цели службы Service Desk. Особенности сервисного подхода.
65. Управление проблемами.
66. Понятие Предоставление услуг.
67. Достоинства и недостатки библиотеки ITIL.
68. Идея внедрения ITSM.
69. CobiT. Модель зрелости.
70. Особенности подхода MOF к сервис-менеджменту. Модели MOF.
71. Функции сервис-менеджмента (Service Management Functions – SMFs).
72. Использование библиотеки ITIL в системе MOF.
73. Понятие корпоративной информационной системы. Требования к корпоративным информационным системам.
74. История развития корпоративных информационных систем.
75. Структура и основные принципы работы систем класса MRP.
76. Структура и основные принципы работы систем класса MRPII.
77. Структура и основные принципы работы систем класса ERP.
78. Структура и основные принципы работы систем класса CRM.
79. Понятие информационной безопасности. Основные составляющие информационной безопасности.
80. Угрозы безопасности информации. Методы защиты информации.

## 81. Основные элементы системы защиты информации.