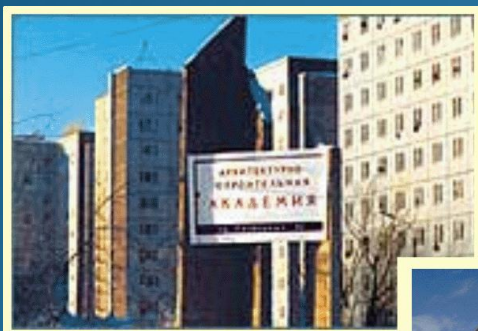




Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования

# Сибирский федеральный университет

Кафедра «Приборостроение и телекоммуникации»



Красноярск, 2011



**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ОБРАЗОВАНИЮ**

Федеральное государственное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования

**Сибирский федеральный университет**

Кафедра «Приборостроение и телекоммуникации»

Автор: Алдонин Г. М.

**Тема № 4**

**Несущие конструкции РЭС**



**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ОБРАЗОВАНИЮ**

Федеральное государственное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования

**Сибирский федеральный университет**

Кафедра «Приборостроение и телекоммуникации»

**ЛЕКЦИЯ №**

## ТЕМА № 4

Уровни конструктивной иерархии

Метрическая система размерно-модульной координации

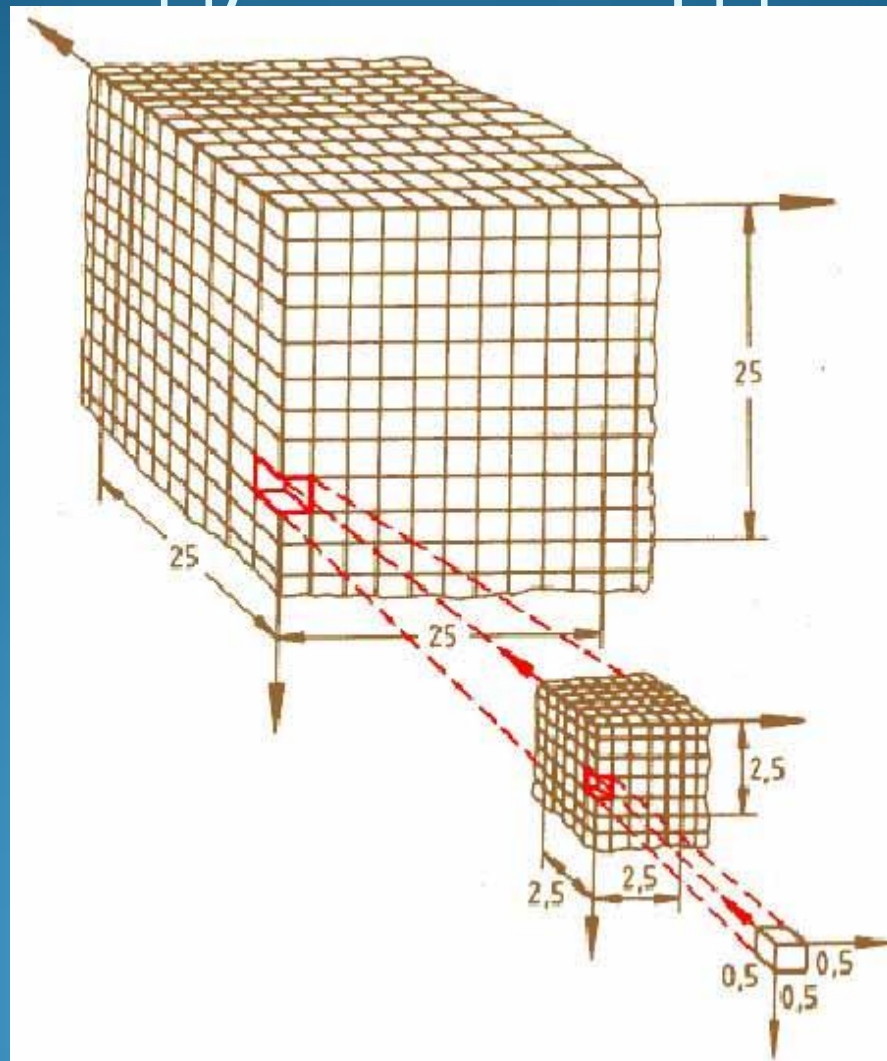
Базовый принцип конструирования

Блоки стеллажного типа

Блоки с откидными платами

Система построения БНК

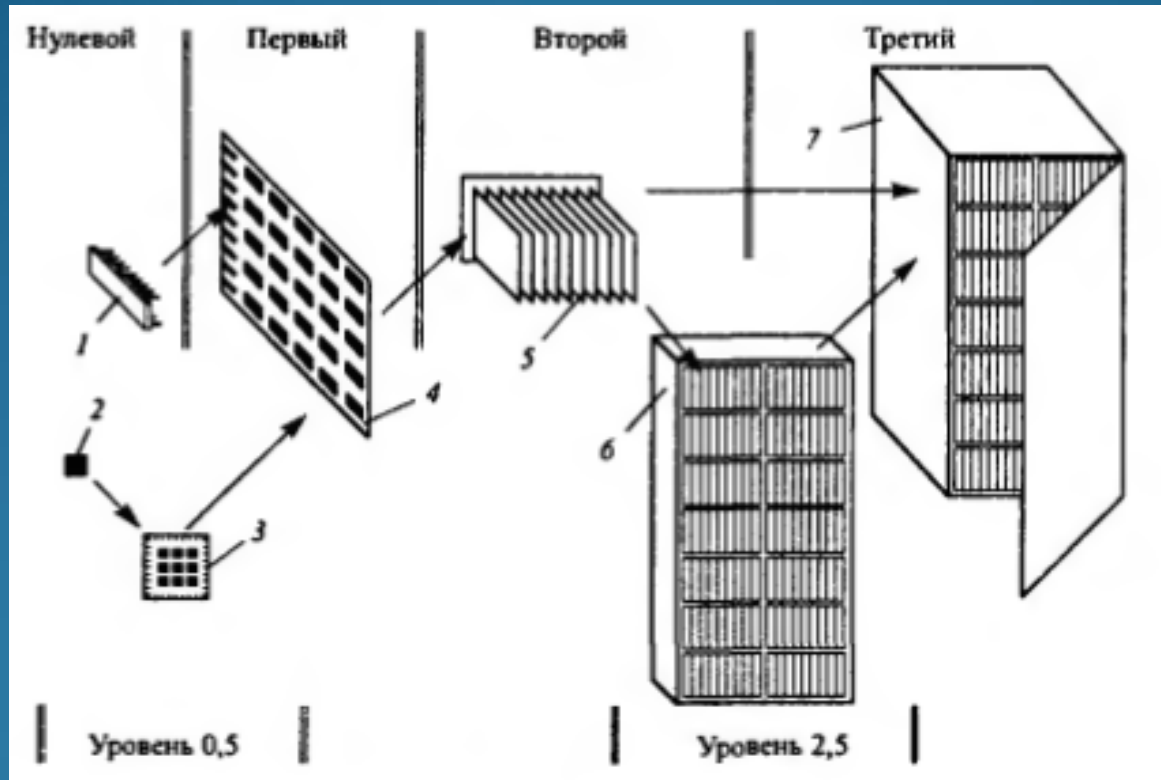
# Метрическая система размерно-модульной координации



# Базовый принцип конструирования

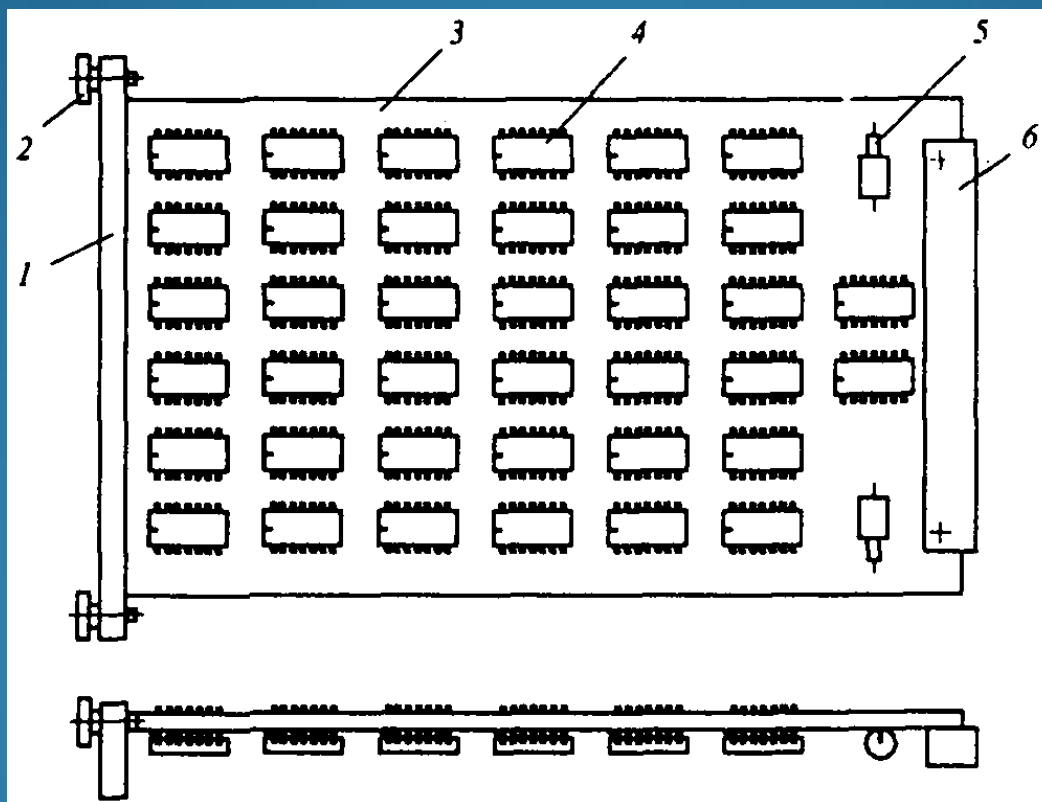
## Уровни конструктивной иерархии.

В конструкции радиоэлектронной аппаратуры можно выделить четыре основных уровня



Задача компоновки заключается в распределении модулей низшего уровня по конструктивным модулям высшего уровня

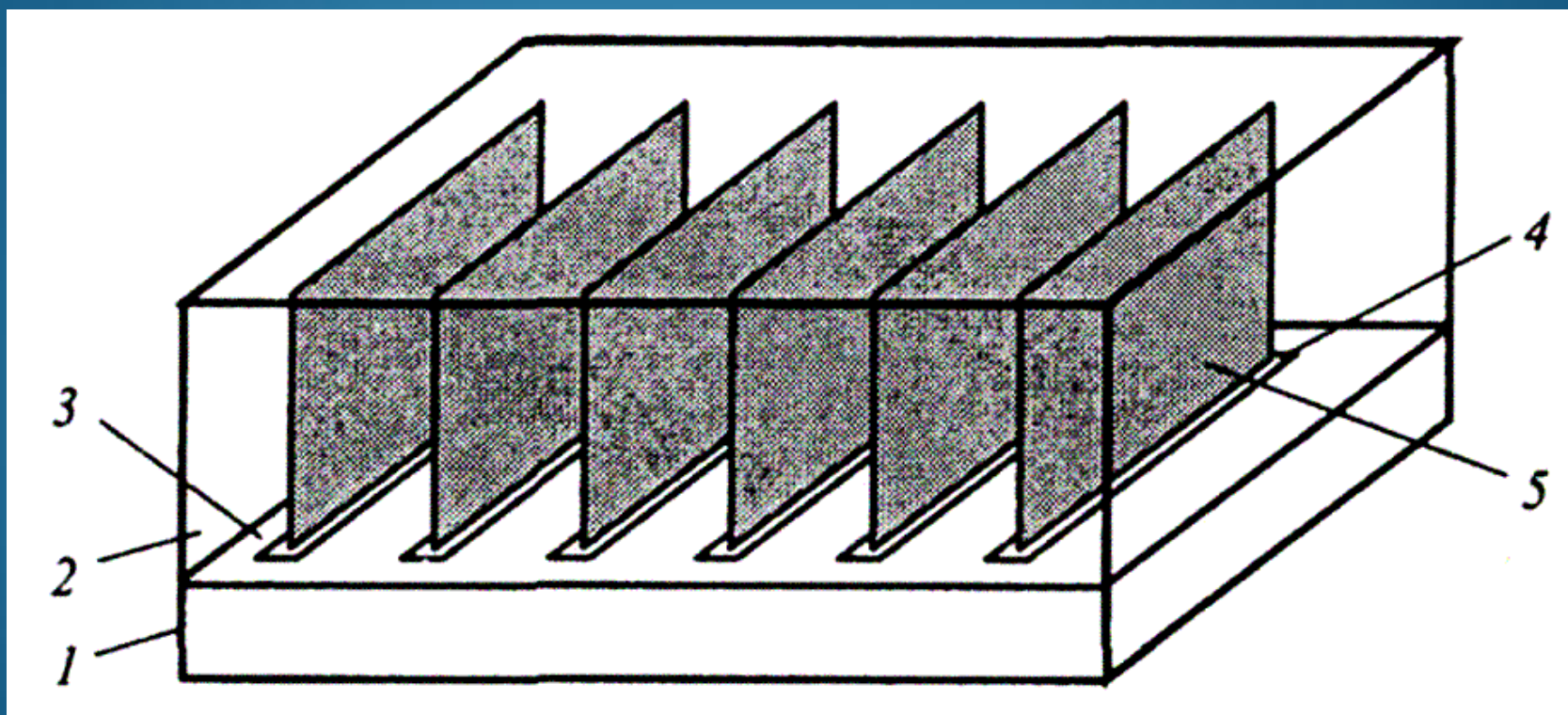
- Широкое распространение получила плоская компоновка модуля, когда компоненты схемы устанавливают в плоскости платы с одной или двух сторон. Для плоской компоновки характерна малая высота установки компонентов по сравнению с длиной и шириной платы.
- Если для внешней коммутации модуля вводится соединитель, то подобную конструкцию называют типовой элемент замены (ТЭЗ)



- Блоки стеллажного типа



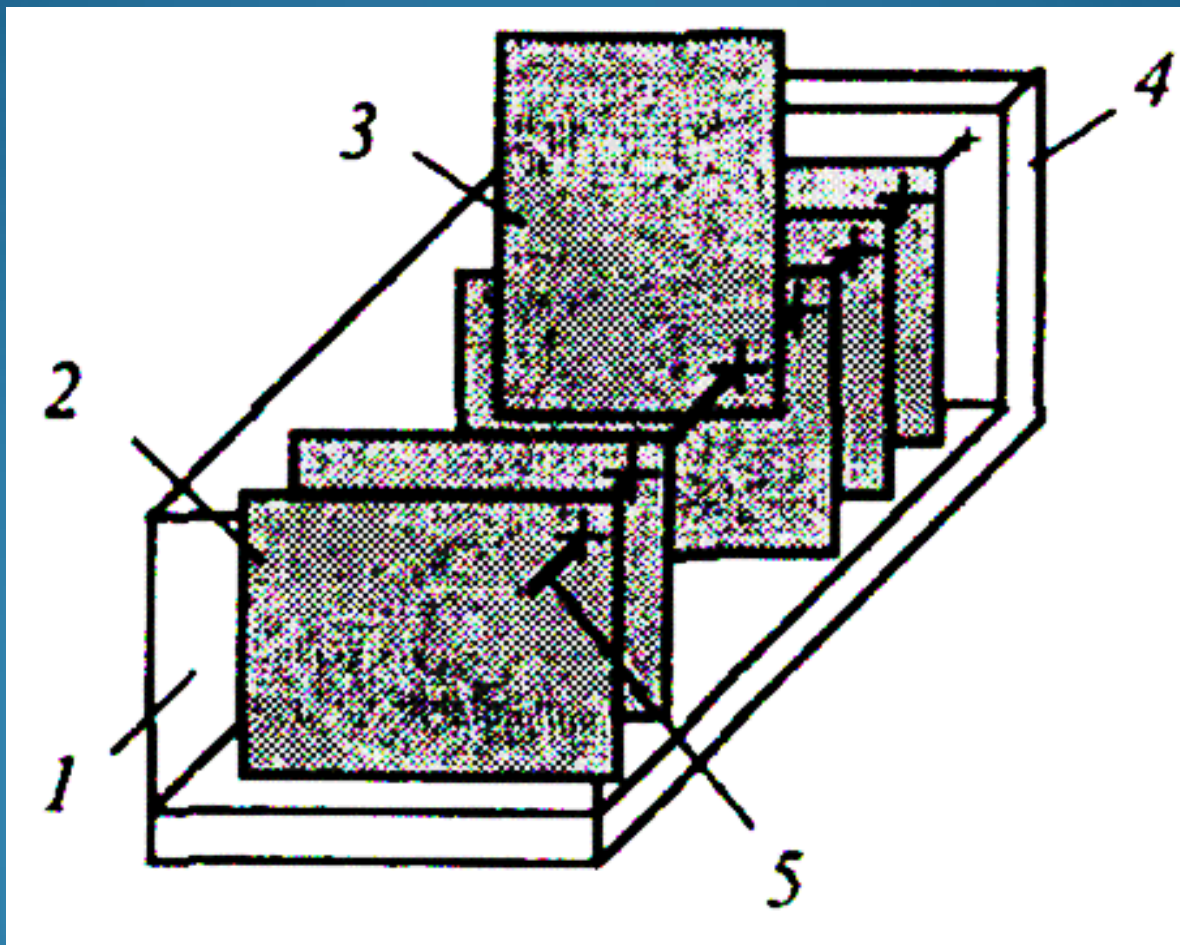
компонуются из ТЭЭ, которые устанавливаются в один или несколько рядов перпендикулярно монтажной панели. Основным конструктивным элементом блока является каркас 1 с монтажной панелью и соединителями 4.







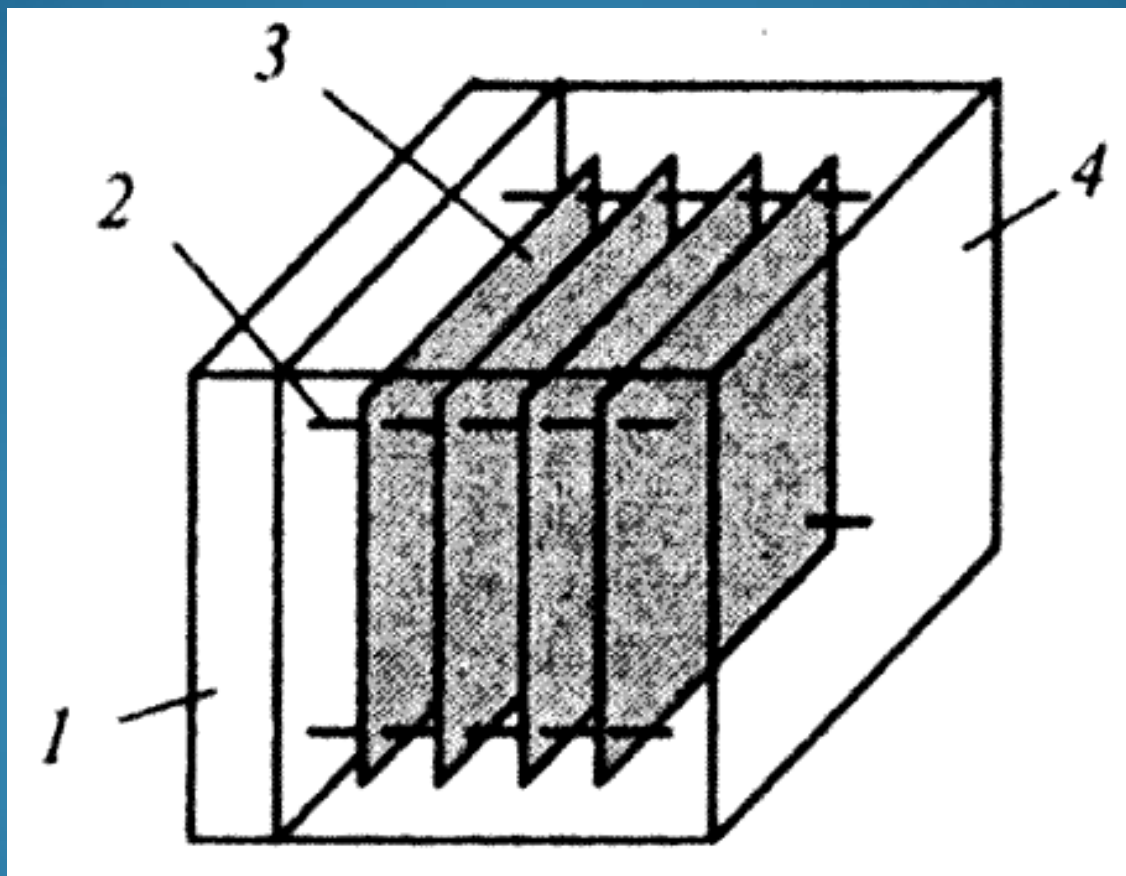
В блоках с откидными платами платы 2 механически объединяют между собой и с несущей конструкцией 4 подвижным соединением на оси 5, позволяющим обеспечивать откидывание любой платы и контроль этой платы в откинутом положении при функционировании блока.



## • Этажерочная компоновка блока

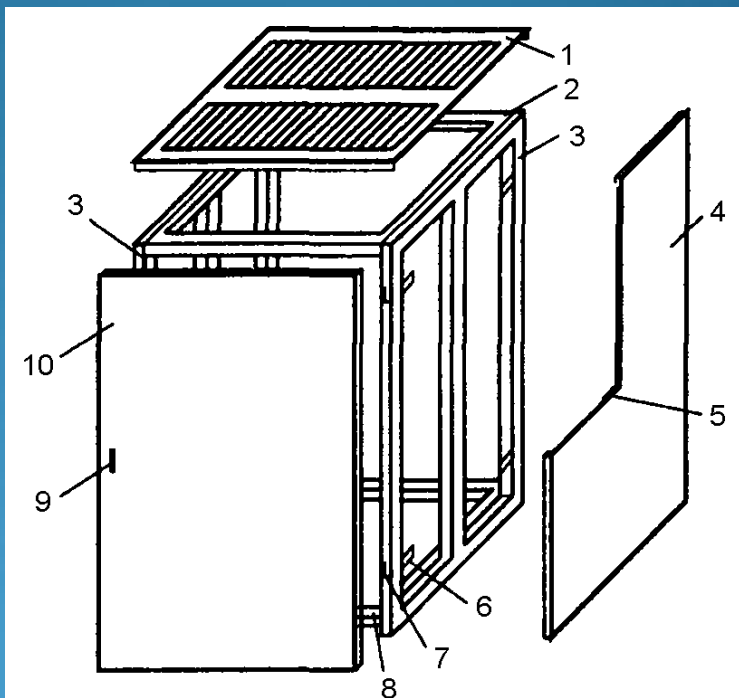


достигается параллельным объединением между собой плат 3 и установочной панели в единую конструкцию стяжными винтами 2. Нужный шаг установки между платами пакета обеспечивается введением в конструкцию распорных втулок.



Конструктивной основой любой стойки является каркас, обычно изготавливаемый из стального уголкового профиля или труб прямоугольного или квадратного сечений.

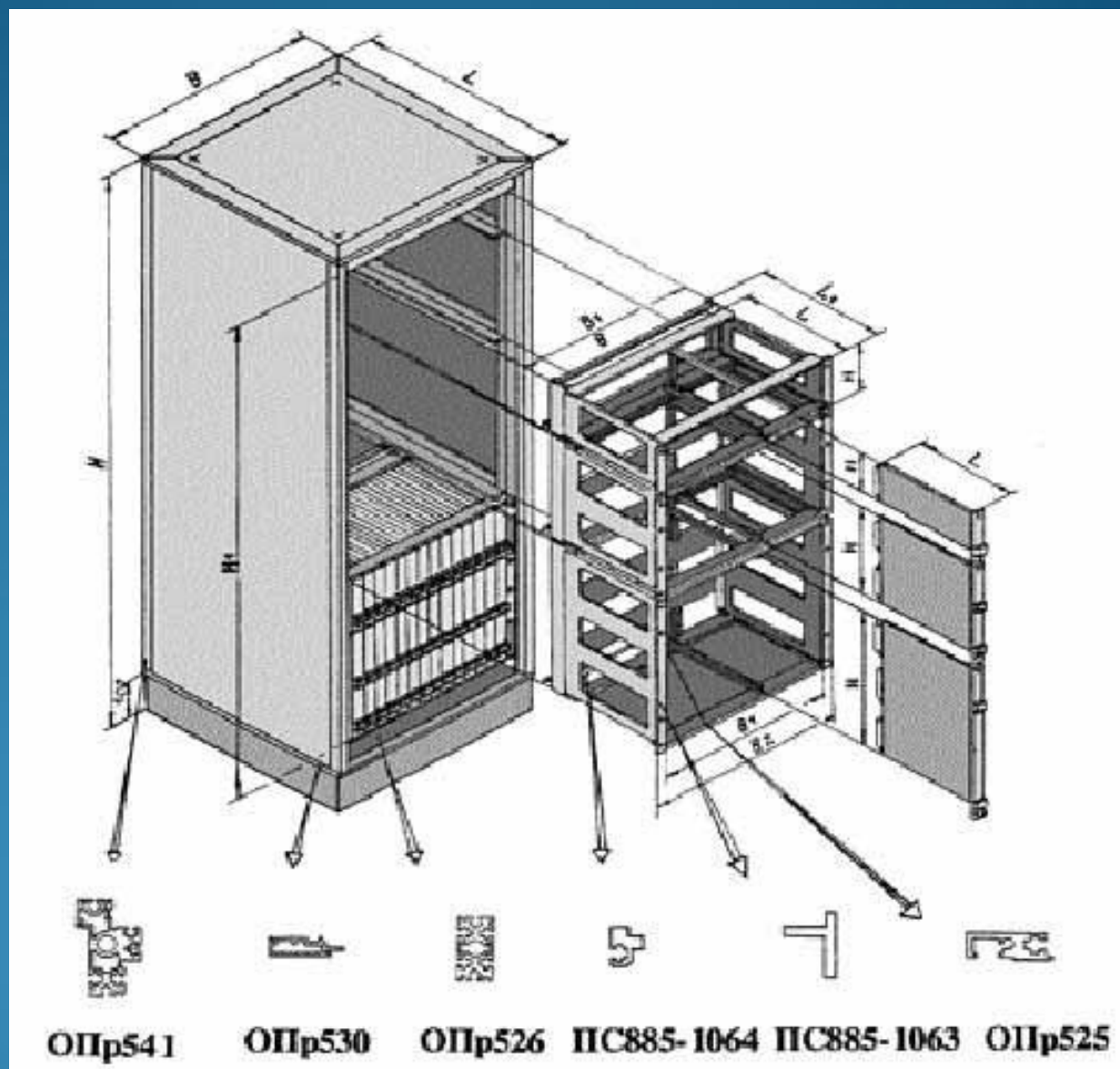
- каркас шкафной стойки, который собирается из двух боковин 3, нижнего 8 и верхнего 2 оснований каркаса.



**Каркас шкафной стойки**

1- крышка, 2- верхнее основание каркаса, 3- боковина,  
4 - щит, 5 - элемент жесткости щита, 6 - кронштейн,  
7 - подвеска дверцы, 8 - нижнее основание каркаса,  
9 - ручка, 10 - дверца.

# Система построения БНК по МЭК 60912 и ГОСТ Р 50756



- развитие системы БНК позволяет перейти на качественно новый уровень разработки аппаратуры – гибкое комплексирование систем РЭС на основе стандартных электронных модулей (СЭМ), стандартного программного обеспечения и единой системы высокопроизводительных интерфейсов, что в конечном итоге обеспечит:
  - - повышение технико-экономической эффективности разработки, производства и эксплуатации РЭС;
  - - обеспечение высокой эксплуатационной надежности РЭС;
  - - внедрение новых информационных технологий;
  - - конкурентно - способность аппаратуры на международном рынке;
  - - решение вопросов импортозамещения электронных модулей;



# Стандартизация при модульном конструировании.

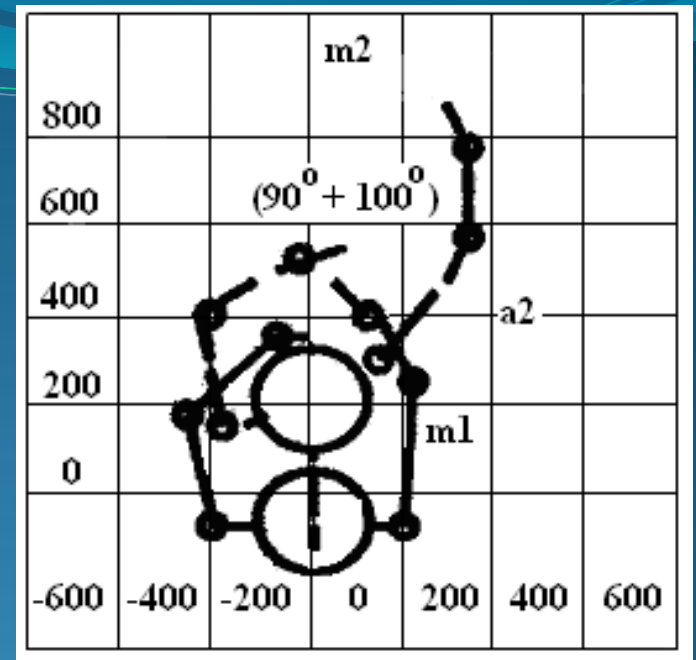
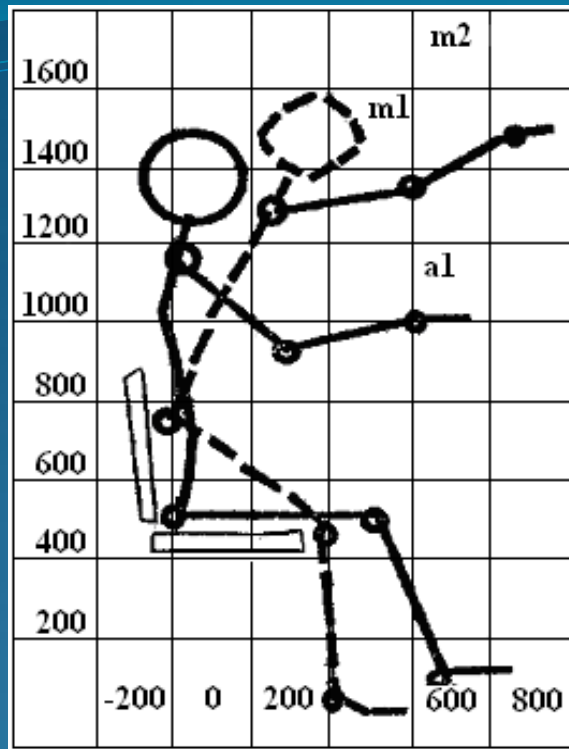
- Ускорение разработки и производства аппаратуры, увеличение ее серийности, снижение стоимости можно достигнуть унификацией, нормализацией и стандартизацией основных параметров и типоразмеров печатных плат, блоков, приборных корпусов, стоек, широким применением модульного принципа конструирования.



# Эргономическое и эстетическое качество конструкций РЭС

## Цвет в художественном конструировании РЭА

- *Эргономика занимается исследованием трудной деятельности с целью её улучшения, т.е. синтезом оптимальных связей и условий в системе «Человек – оператор – РЭА».*
- *В эргономическом проектировании такими факторами являются антропометрические данные и условия окружающей среды, исходные данные при проектировании оптимальных характеристик рабочего места оператора.*



- а)
- б)
- Рис. 2.3.1. Схема эргономической компоновки пультов управления (ПУ) радиоэлектронных систем (РЭС) в вертикальной (а) и горизонтальной (б) проекции

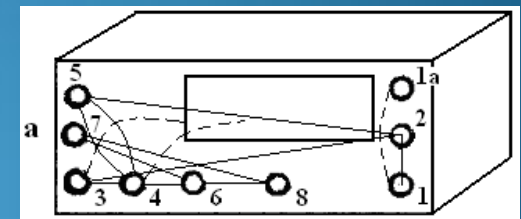
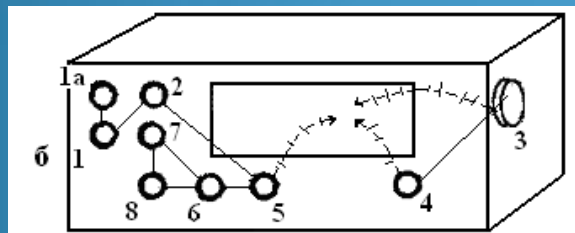


Рис. 2.3.2. Последовательность операции и схема связи.  
а - исходный вариант; б - оптимизированный вариант.



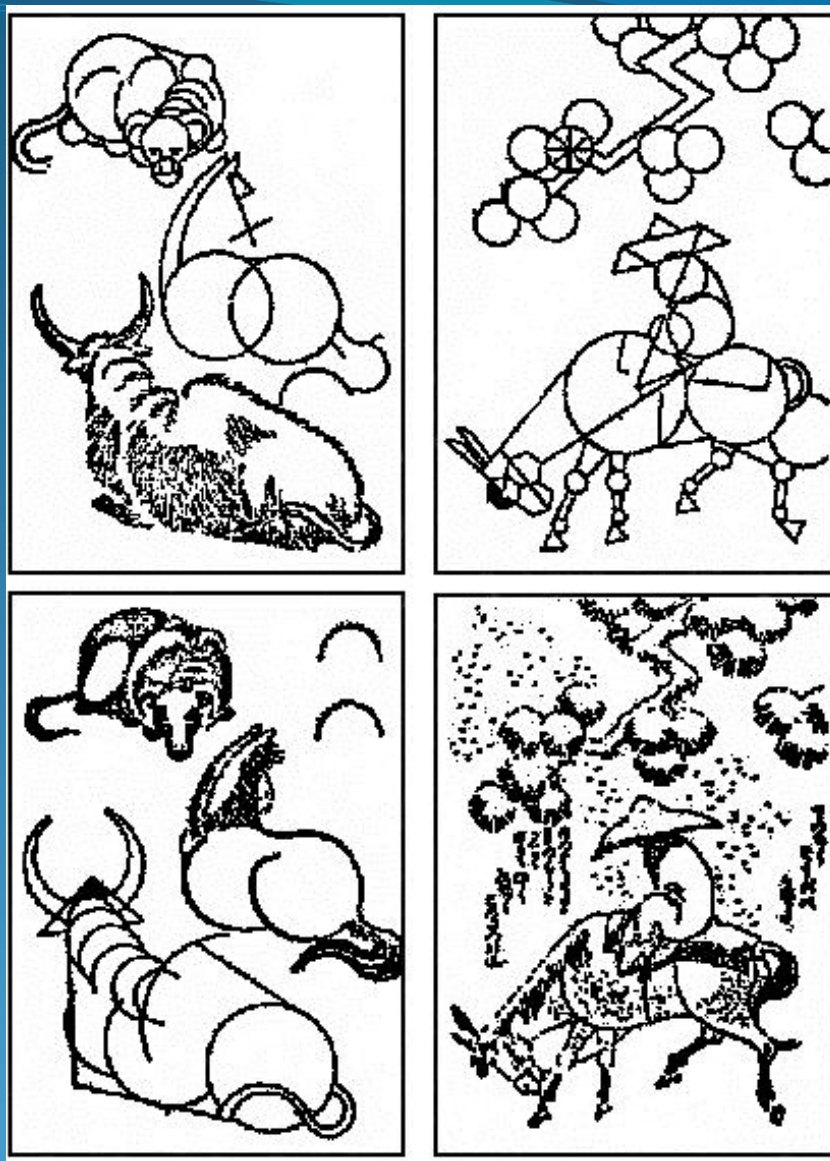


Рис. 2.4.1. Аналитические рисунки  
«манга» К. Хокусая

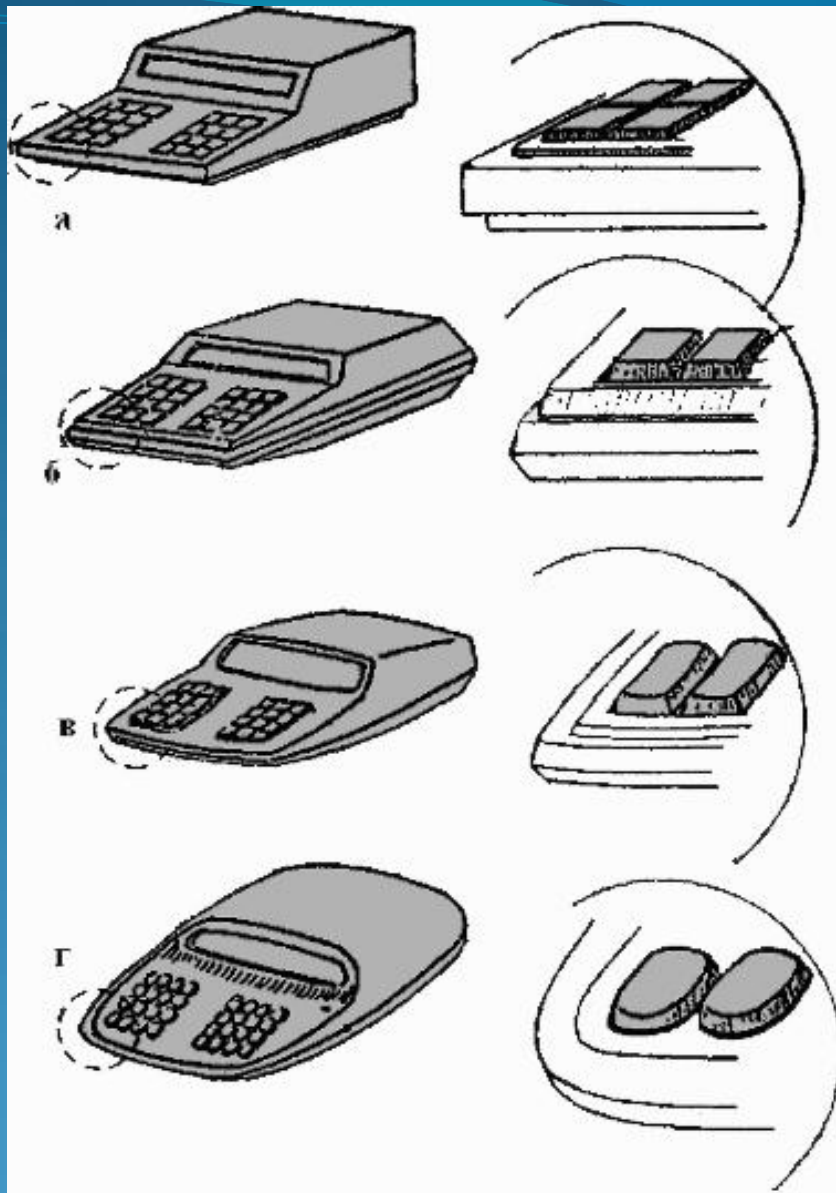
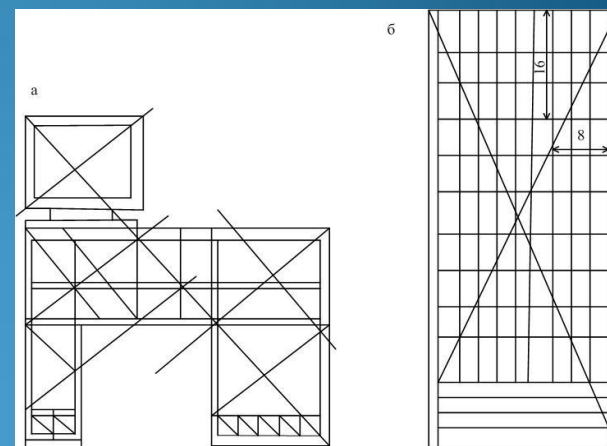
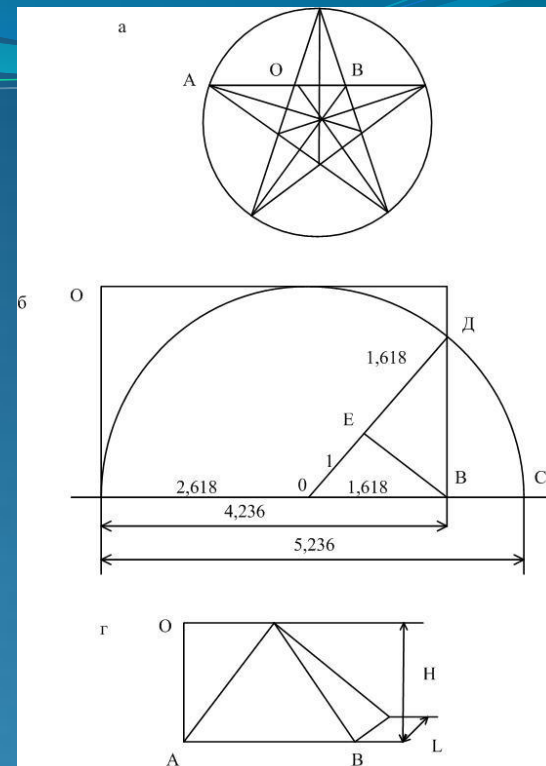
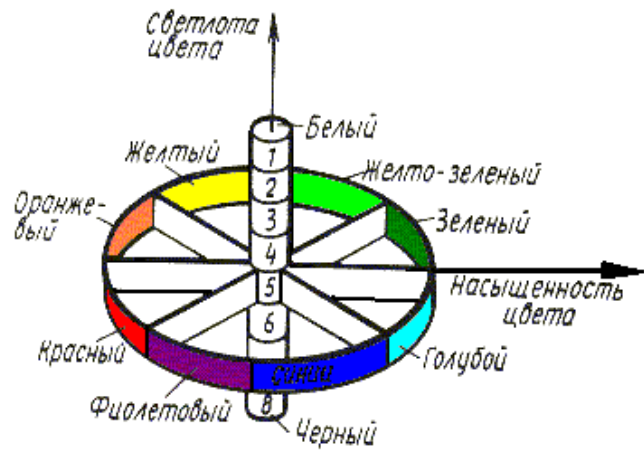


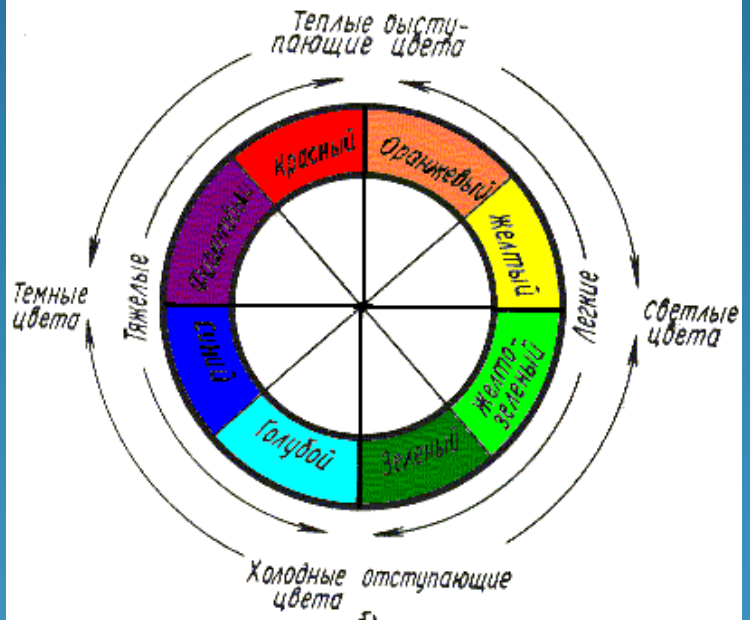
Рис. 2.4.2. Виды формообразования: *а* - плоскопараллельное; *б* – рубленое; *в* - лекальное; *г* - овальное или обтекаемое

- Примеры построения «золотого сечения»: *а* - звездчатый пятиугольник - эмблема пифагорейцев; *б* - геометрическая интерпретация «золотого сечения»;
- *в* - пропорции пирамиды Микерина
- Гармонизация формы конструкции РЭА: *а* - методом геометрического подобия; *б* - использованием принципа модульности





а)



б)



# СОДЕРЖАНИЕ

## Модуль 4. Обеспечение надежной работы РЭС

### Основные понятия надежности РЭС

ЗАЩИТА ОТ КЛИМАТИЧЕСКИХ ВОЗДЕЙСТВИЙ  
СРЕДЫ

ЗАЩИТА АППАРАТУРЫ ОТ ВОЗДЕЙСТВИЯ  
ВЛАЖНОСТИ

ЗАЩИТА ОТ ВОЗДЕЙСТВИЯ ПЫЛИ

ГЕРМЕТИЗАЦИЯ РЭА

Особенности проектирования РЭС различного назначения



# СОДЕРЖАНИЕ

## Тема 11

**ТЕПЛОВОЙ РЕЖИМ РАБОТЫ АППАРАТУРЫ**

**ОХЛАЖДЕНИЕ АППАРАТУРЫ**

**ВЫБОР СПОСОБА ОХЛАЖДЕНИЯ АППАРАТУРЫ**



# СОДЕРЖАНИЕ

## Тема 11

**ТЕПЛОВОЙ РЕЖИМ РАБОТЫ АППАРАТУРЫ**

**ОХЛАЖДЕНИЕ АППАРАТУРЫ**

**ВЫБОР СПОСОБА ОХЛАЖДЕНИЯ АППАРАТУРЫ**

# Электрохимические потенциалы металлов

Таблица. 1

Пресная вода		Морская вода	
Металл	Потенциал, мВ	Металл	Потенциал, мВ
Серебро	+194	Серебро	+149
Медь	+140	Никель	+46
Никель	+118	Мель	+10
Алюминий	-169	Свинец	-259
Олово	-175	Цинк	-284
Свинец	-283	Сталь	-335
Сталь	-350	Кадмий	-519
Кадмий	-574	Алюминий	-667
Цинк	-823	Олово	-809



## Металлические покрытия

- Основными путями решения этих проблем являются:
- - специализация оборудования;
- - унификация оснастки;
- - внедрение современных технологий и методов обработки материалов;
- - освоение и применение новых материалов.
- Кардинальным стало решение провести технологическое перевооружение и реконструкцию производства, приобрести автоматизированное, высокопроизводительное оборудование японской фирмы *Amada*:
- - координатно-револьверный пресс с ЧПУ модель «*Europe*» 245/27 (рис.2.2.4),
- - листогибочный пресс с ЧПУ модель *HFE 80-25* (рис.2.2.5);
- - гильотинные ножницы с гидравлическим приводом *GS-630* (рис.2.2.6).



# БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Шляпников Н. С. Учебное пособие к практике - работе по дисциплине «Проектирование радиоэлектронных средств» направления 55.11.00
2. Конструкторско-технологическое проектирование электронной аппаратуры: Учебник для вузов / К.И. Билибин, А.И. Власов, Л.В. Журавлева и др. Под общ. ред. В.А. Шахнова. — М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2002. — 528 с: ил.
3. Источник в интернете:  
<http://prodav.exponenta.ru/design/lecture/index.html>  
<http://www.books4all.ru/description/1900.html>