

Саммит Разработчиков ТРИЗ – 2008  
TRIZ Developers Summit – 2008



**Технология инноваций**  
**Innovation Technology**

**Владимир Петров**



# Инструменты ТРИЗ

- Инструменты ТРИЗ разбиты на независимые части
- Нет четкой связи законов и инструментов ТРИЗ
- **Необходимо создать единую технологию использования инструментов ТРИЗ**

# Этапы становления

- **1965-1972** – теория автоматического управления, кибернетика, системные исследования, системный анализ (СА), искусственный интеллект
- **1972-1976** – ТРИЗ + СА
- **1976-1985** – ТРИЗ + СА + ЗРТС + ФСА
- **1986-1989** – ТРИЗ + СА + ЗРТС + ФСА + законы развития потребностей и функций (ЗРПиФ)
- **1989-2003** – ТРИЗ + СА + ФСА + ЗРС + новая система стандартов (НС)
- **2004-2008** – ТРИЗ + СА + ФСА + ЗРС + обобщенные модели

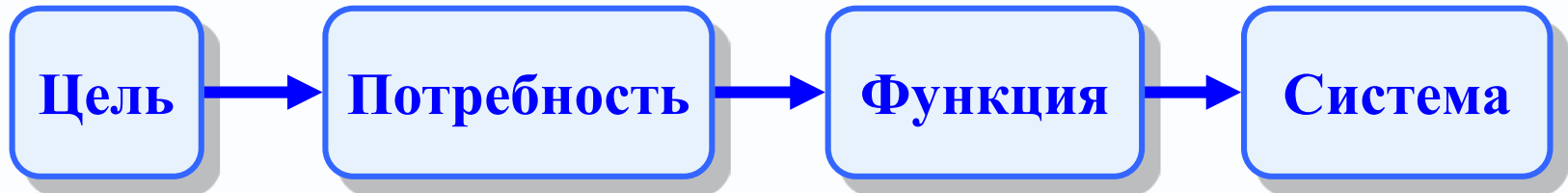
# Использованы работы

- Б.Злотина,
- С.Литвина,
- В.Герасимова,
- Г.Иванова,
- А.Любомирского,
- А.Пиняева,
- и др.

# Технология инноваций

## Innovation Technology

- **Innovation Technology – системный подход к**
  - улучшению *существующих*,
  - синтезу *новых систем*.



- **На каждом из этапов строится соответствующая модель**

# Методика включает

- Целевой подход.
- Анализ, синтез и прогнозирование потребностей.
- Функциональный подход.
- Компонентно-структурный подход.
- Система законов
  - Законы развития потребностей.
  - Законы развития функций.
  - Законы развития систем.
- Историко-прогностический подход (генезис систем).
- Ресурсный подход.
- Обобщенные модели решения изобретательских задач.
- Алгоритм выявления и решению изобретательских задач (АВРИЗ).
- Верификация решения.
- Бизнес проектирование.

# Построение моделей

- **Модели:**

- целей,
- потребностей,
- функций,
- систем.

- **Иерархическая структура модели.**

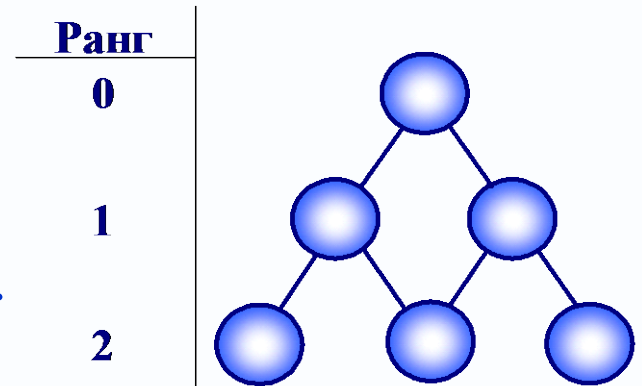
- **Работоспособность модели**

- Набор *необходимых целей, потребностей, функций и систем (ЦПФС)*.

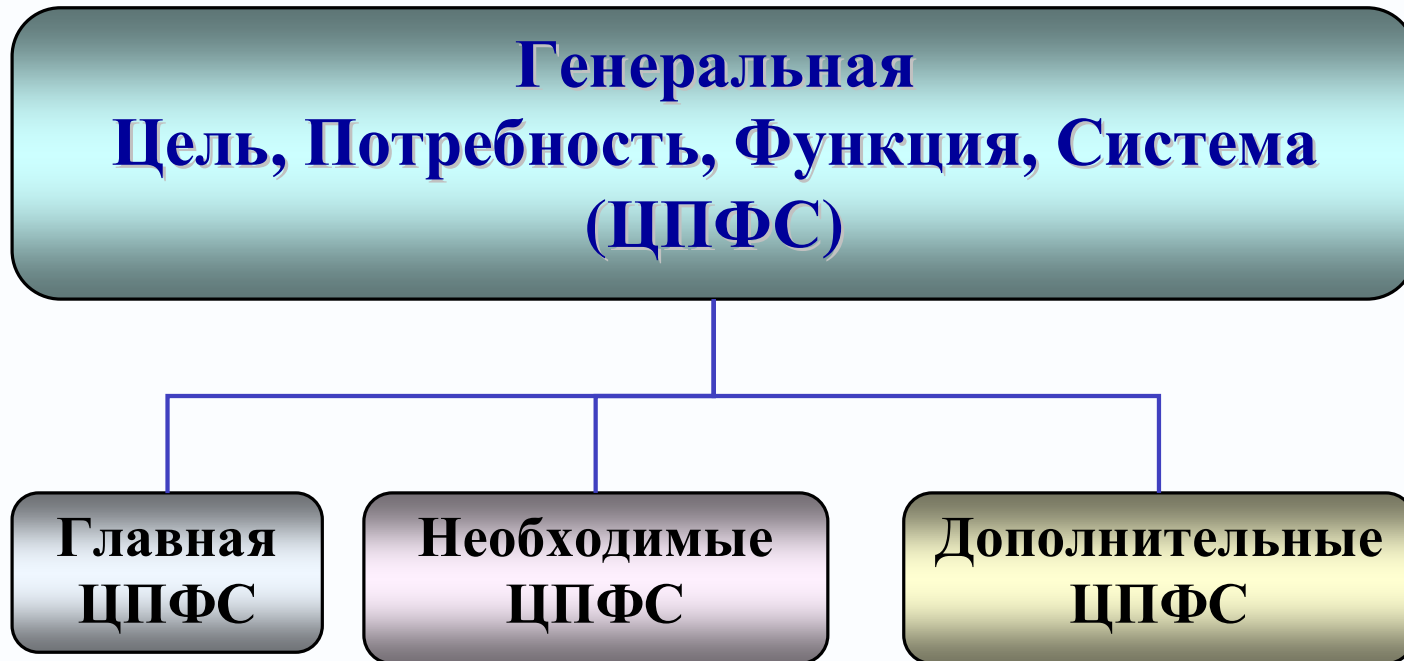
- **Другие элементы:**

- **Альтернативные**
- **Дополнительные**
- **Инверсные**

- При построении моделей *потребностей, функций и систем* используются соответствующие **законы**.



# Модель анализа



# Модель синтеза

## Ячейка модели синтеза

**Генеральная  
Цель, Потребность, Функция, Система  
(ЦПФС)**

**Главная  
ЦПФС**

**Необходимые  
ЦПФС**

**Альтернативные  
ЦПФС**

**Инверсные  
ЦПФС**

**Дополнительные  
ЦПФС**

# Целевой подход



# Целевой подход

## Пример

### Кондиционер

- *Генеральная цель – обеспечение комфортных температурных условий в помещении.*

Цель

Потребность

Функция

Система

# Целевой подход

Более общая цель

Цель

Потребность

Функция

Система

- *Цель надсистемы – супер цель,*
- *Причина постановки цели – истинная цель;*
- *Как обойтись без достижения этой цели – обходная цель.*

# Целевой подход

## Пример - кондиционер

- *Супер цель* - обеспечение условий обитания
  - *Суперсупер цель* - обеспечение жизнедеятельности
- *Истинная цель*
  - Качество шерсти кошек
- *Обходная цель*
  - *Адаптация* к имеющейся температуре
  - *Местная изоляция* около кожи
  - Одежда из таких тканей сохраняет комфортные условия
  - Одежда с *подогревом* или *охлаждением*



# Полнота целей



- Обеспечение *полноты* на каждом *ранге*
- Набор *необходимых* и *достаточных* целей
- Минимально необходимый набор целей – *минимальная работоспособность системы.*
  - При отсутствии хотя бы одной из минимально необходимых целей – система неработоспособна
- Набор необходимых целей 0-го ранга – обеспечение *полноты супер цели*
- Набор основных необходимых целей 1-го ранга – *полнота выполнения генеральной цели.*
- Набор *вспомогательных* необходимых целей 2-го ранга - *полнота выполнения главной цели*

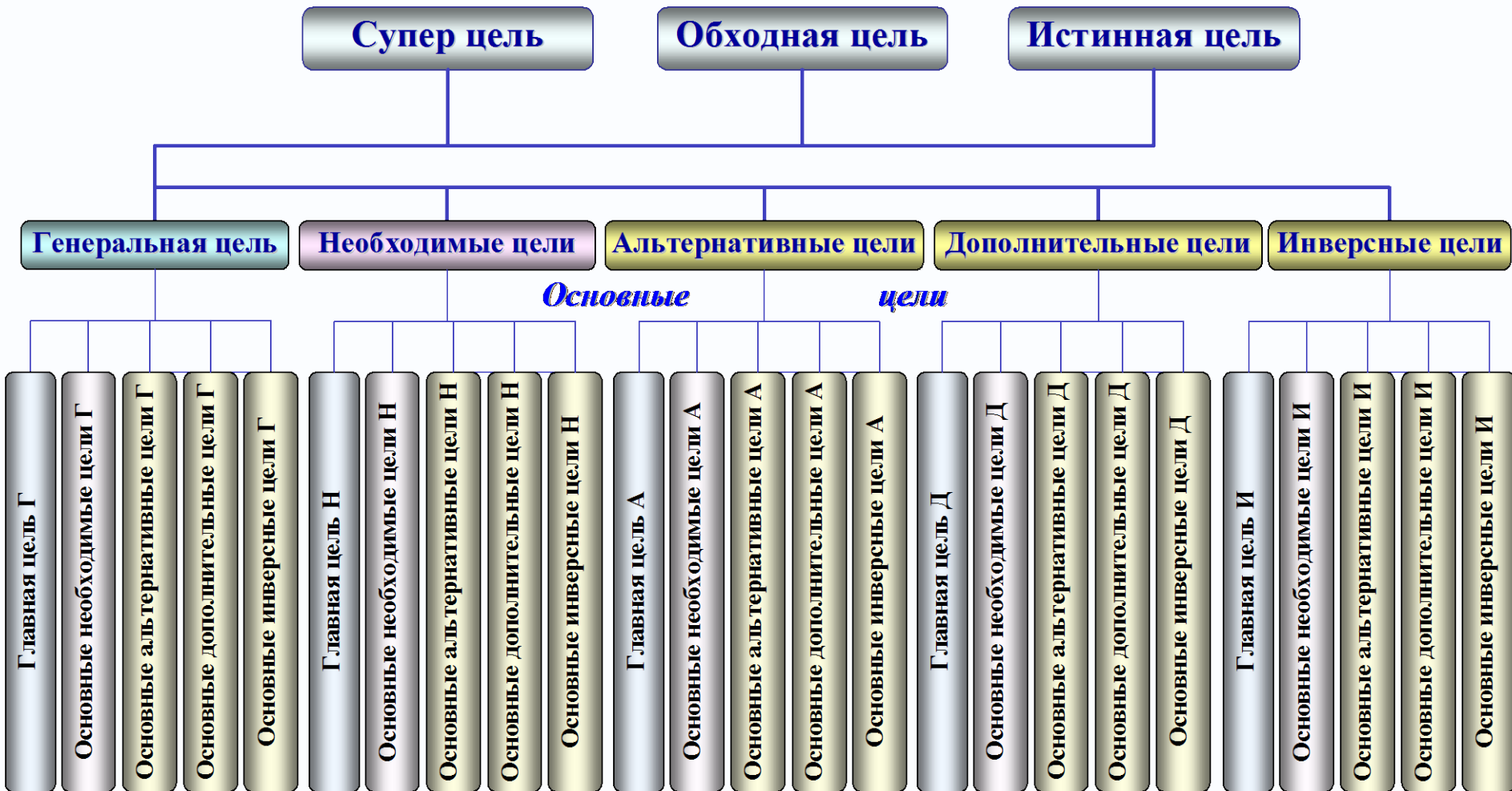
# Целевой подход

## Пример - кондиционер

- *Основная необходимая цель – изменение температуры*
- *Вспомогательные цели:*
  - *поддержание заданной температуры,*
  - *влажности,*
  - *Ароматизация,*
  - *Ионизация воздуха,*
  - *Дистанционное управление,*
  - *Управление голосом,*
  - *и т.д.*



# Модель целей



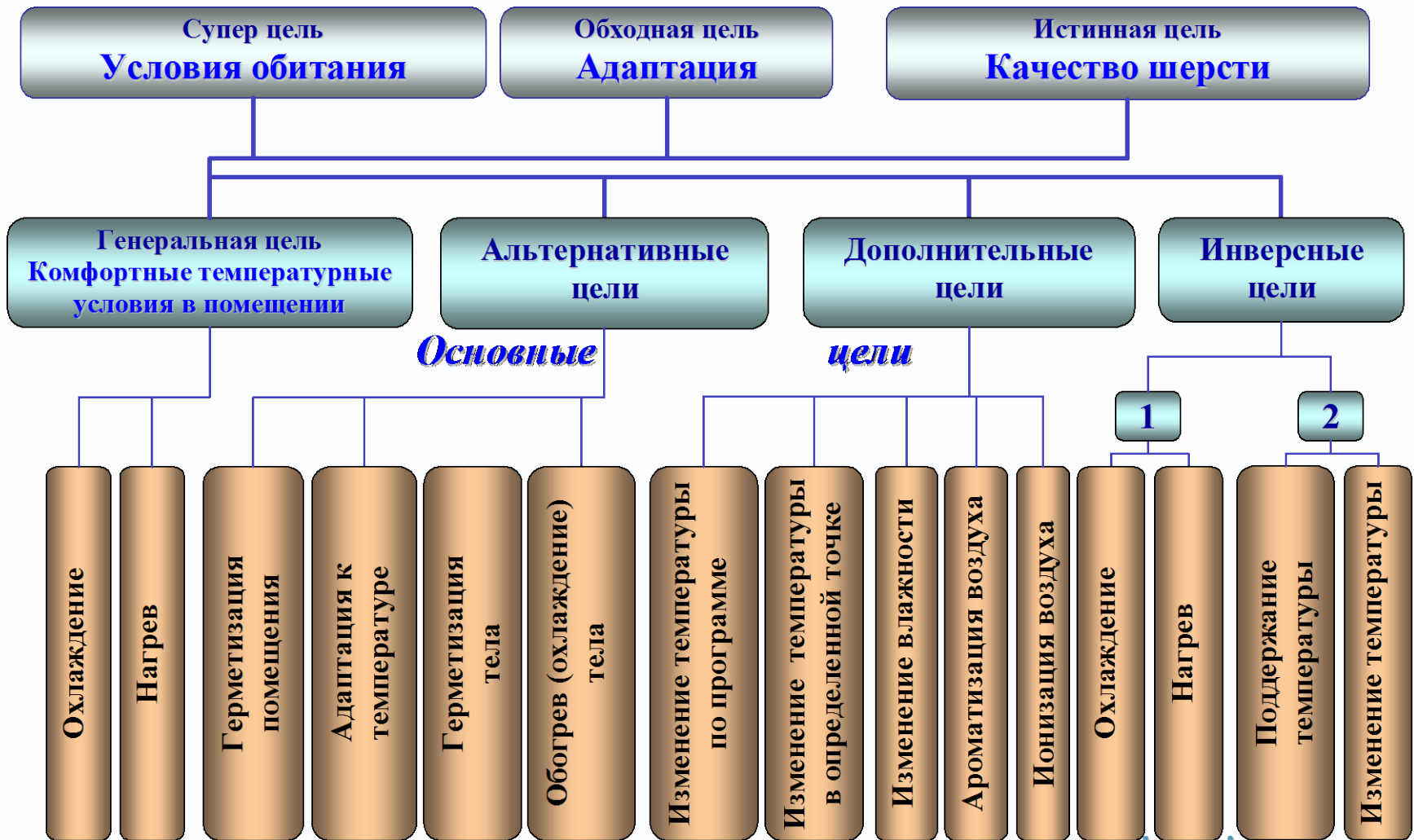
# Целевой подход

## Пример - кондиционер



- *Альтернативная цель – герметизация помещения.*
  - В подземных пещерах температура не меняется, так как они изолированы от внешних влияний.
- *Дополнительных целей – изменение температуры по определенной программе*
  - в лечебных целях,
  - *изменение (поддержание) температуры в определенной точке помещения*
  - и т.д.
- *Инверсные цели – охлаждение и нагрев*

# Фрагмент модели целей для кондиционера



# Разработка потребностей

Выявление новых потребностей проводится в три стадии:

- *Выявление скрытых потребностей*
- *Выявление новых потребностей*
- *Прогнозирование будущих потребностей (выявление тенденций развития будущих потребностей)*

Цель

Потребность

Функция

Система

# Модель потребностей



# Разработка потребностей

## Пример - кондиционер



- *Генеральная потребность – обеспечение комфортной температуры в помещении.*
- *Альтернативные потребности:*
  - герметизация помещения,
  - адаптация к температуре,
  - нормализация температуры непосредственно около тела человека,
  - герметизация тела человека.
- *Дополнительные потребности:*
  - обеспечение необходимого давления,
  - влажности,
  - состава воздуха,
  - качества воздуха,
  - ароматизация
  - и т.д.
- *Инверсная потребность – ухудшение условий обитания:*
  - создание ненормальных температуры,
  - давления,
  - влажности,
  - состава и качества воздуха и т. д.

# Прогнозирование потребностей



- *Идеализация потребностей.*
- *Динамизация и согласование потребностей.*
- *Объединение потребностей.*
- *Специализация потребностей.*

# Разработка потребностей

## Пример - кондиционер



- *Идеализация потребностей.*
  - *Необходимая температура должна появляться в нужное время и непосредственно около кожи.*
  - *Температура должна точно удовлетворять каждого человека в отдельности.*
  - *Должны удовлетворяться и другие потребности по обеспечению условий обитания (обеспечение необходимого давления, влажности, состава и качества воздуха, его ароматизации и т.д.) в нужный момент непосредственно около кожи.*
  - *Изменение указанных параметров должно осуществляться в зависимости от состояния человека автоматически.*
  - *Обеспечение необходимых параметров не должно вредно влиять на человека, для которого они создаются, на окружающих людей и окружающую среду.*
  - *Условия, при которых не нужно удовлетворять перечисленные выше потребности – это, например, закаленный человек или человек, который хочет испытать себя в экстремальных условиях, создание специальных условий при лечении определенных заболеваний и т.д.*
  - *Динамизация и согласование потребностей.*
  - *Потребности в обеспечении необходимых условий обитания адаптируются к каждому человеку, изменяясь в зависимости от его состояния или желания и с той частотой, которая ему необходима.*
- *Объединение потребностей.*
  - *Описанные потребности обеспечения условий обитания могут объединяться с другими, например, условиями соблюдения гигиены, медицинскими и т.д. Например, может одновременно проводиться диагностика человека, вводиться необходимые вещества, очищаться кожа, выполняться массаж и т.д.*
- *Специализация потребностей.*
  - *Например, специальный «костюм» для создания различных ощущений. Это могут быть поглаживания, покалывания, воздействия разными полями, меняющиеся в зависимости от желания человека.*

# Фрагмент модели потребностей для кондиционера

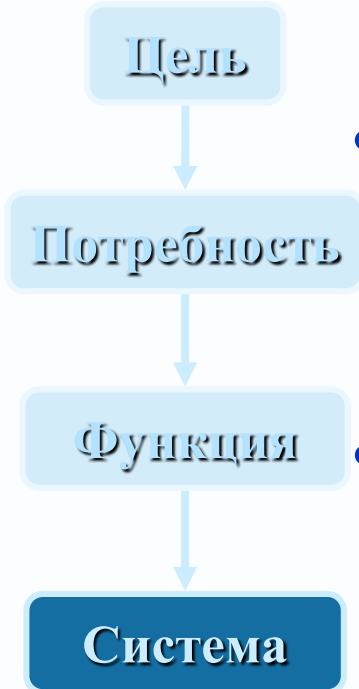


# Компонентно-структурный подход



- Компонентно-структурный анализ
- Компонентно-структурный синтез
  - *Компонентно-структурный анализ* выявляет
    - элементы, составляющие систему
    - внутренние связи и зависимости между элементами
    - внутреннюю организацию (строение) системы
    - определить ее достоинства и недостатки.
  - *Компонентно-структурный синтез* предназначен для
    - построения структуры новой системы с учетом системного подхода.
    - Структура системы должна быть максимально приближена к **идеальной**.

# Компонентно-структурный подход



## Структурная модель

- При *анализе существующей системы* проверяют ее:
  - жизнеспособность,
  - эффективность
- При *синтезе новой* необходимо создать систему:
  - жизнеспособную,
  - эффективную
- *Жизнеспособность – законы организации систем*
- *Эффективность – законы эволюции систем*

# Компонентно-структурный подход

## Пример - кондиционер



- Система
  - конденсатор
- Подсистемы:
  - компрессор,
  - радиаторы,
  - вентиляторы,
  - система управления
- Подподсистемы – части:
  - компрессора,
  - вентилятора
  - и т.д.

# Компонентно-структурный подход

## Пример - кондиционер



- Система
  - конденсатор
- Подсистемы:
  - компрессор
  - радиаторы
  - вентиляторы
  - система управления
- Подподсистемы – части:
  - компрессора
  - вентилятора
  - и т.д.
- Надсистема
  - система обеспечения условий обитания
- Наднадсистема
  - обеспечение жизнедеятельности.

# Компонентно-структурный подход

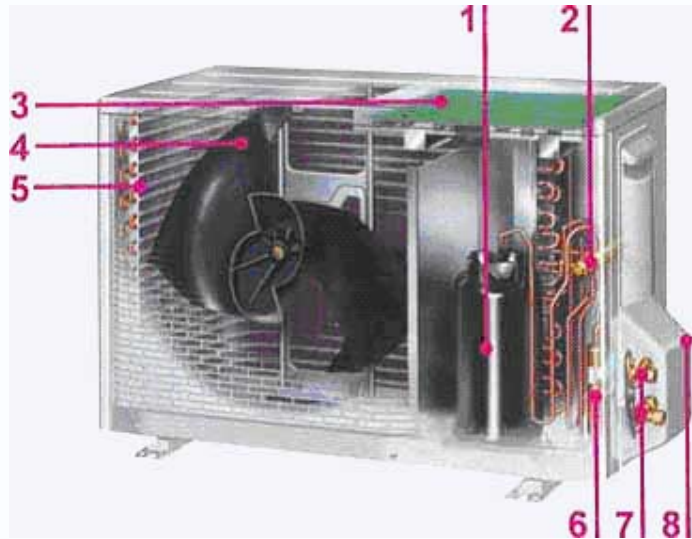
## Пример - кондиционер

Цель

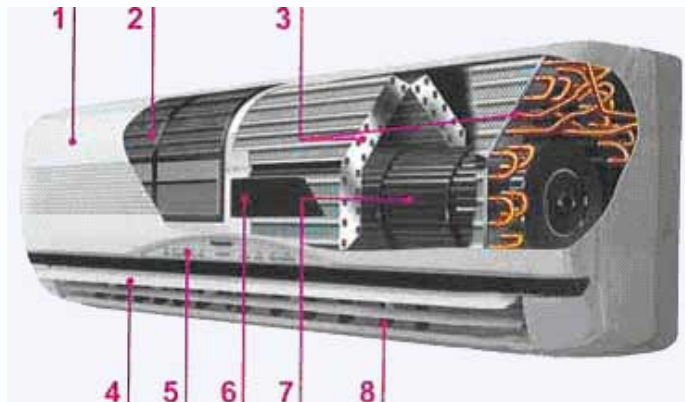
Потребность

Функция

Система



- 1 – компрессор
- 2 – четырехходовой клапан
- 3 – плата управления
- 4 – вентилятор
- 5 – конденсатор
- 6 – фильтр фреоновой системы
- 7 – штуцерные соединения
- 8 – защитная быстросъемная крышка

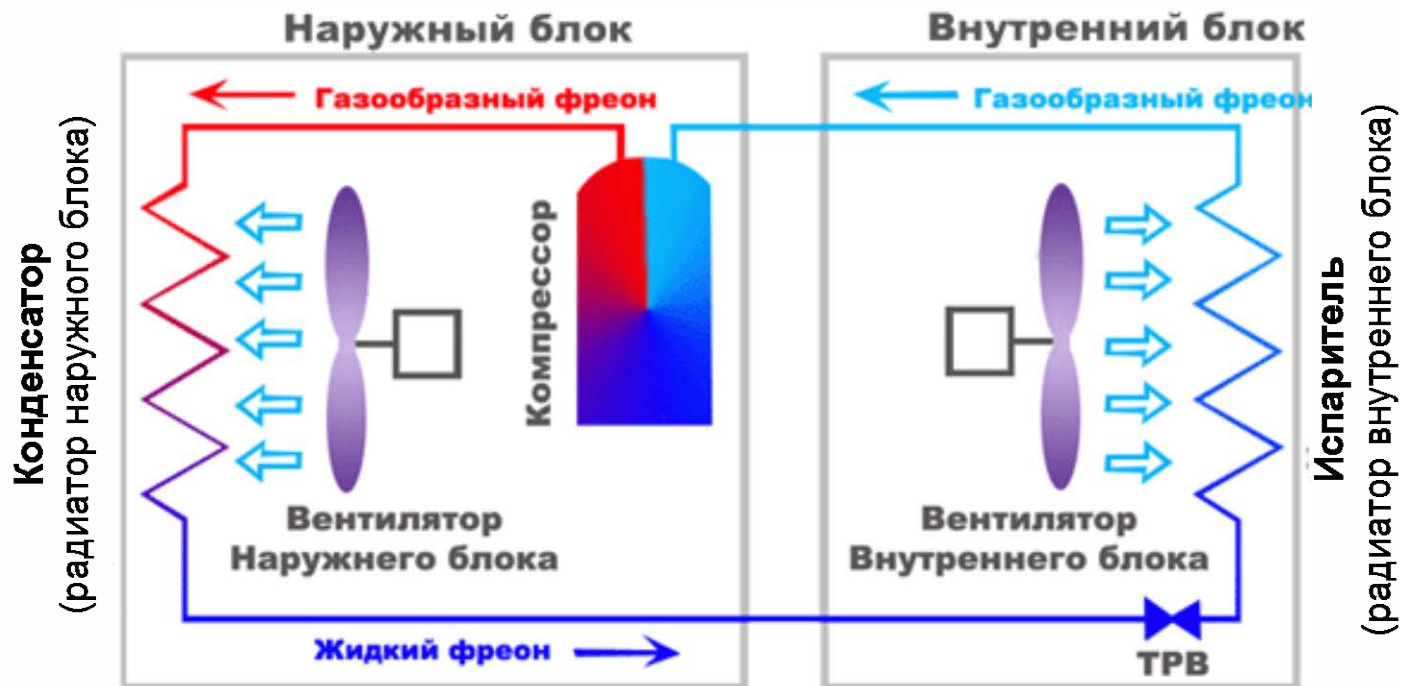
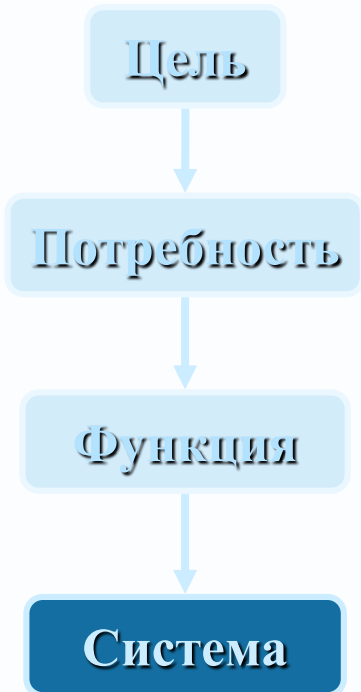


- 1 – передняя панель,
- 2 – фильтр грубой очистки,
- 3 – испаритель,
- 4 – горизонтальные жалюзи,
- 5 – индикаторная панель,
- 6 – фильтр тонкой очистки,
- 7 – вентилятор,
- 8 – вертикальные жалюзи.

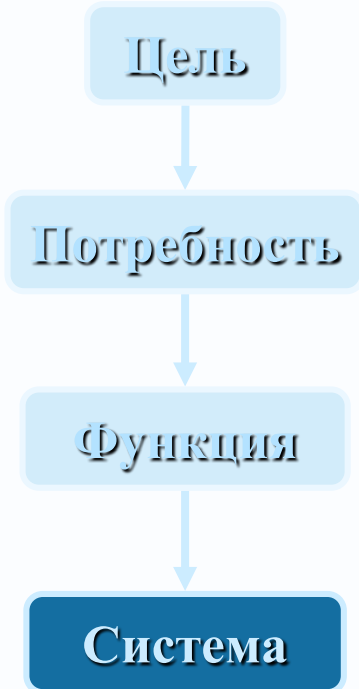
# Компонентно-структурный подход

## Пример - кондиционер

### Принцип работы кондиционера



# Компонентно-структурный подход



## Фрагмент модели синтеза системы



# Компонентно-структурный подход

## Пример - кондиционер

Элемент Пельтье



Цель



Потребность



Функция



Система

# Ваши вопросы!



# Vladimir Petrov

**Tel. :** + 972-9-748-1667

**Mobile:** + 972-54-451-7322

**E-mail:** [vladpetr@netvision.net.il](mailto:vladpetr@netvision.net.il)

---

6/4 Klauzner St.

Raanana 43367

Israel

**Конец**

**Благодарю**

**за внимание!**