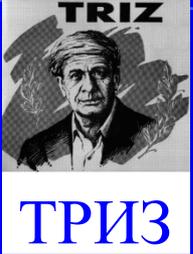


ТРИЗ

Теория Решения Изобретательских Задач

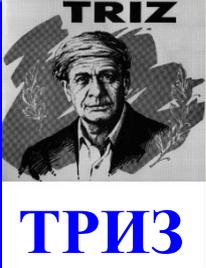


ТРИЗ – ТЕОРИЯ РЕШЕНИЯ ИЗОБРЕТАТЕЛЬСКИХ ЗАДАЧ

ТЕМА 2

Основные понятия теории систем:

- 2.1 Базовые понятия;
- 2.2 Модель системы;
- 2.3 Типы систем;
- 2.4 Признаки системы;
- 2.5 Иерархичность систем и их изменение во времени;
- 2.7 Противоречие;
- 2.7 Системный оператор (СО) в анализе систем



Темы для обсуждения

*Верно
определяйте
слова, и вы
освободите
мир от
половины
недоразумений.*

*Рене
Декарт*

**В центре нашего внимания
будут:**

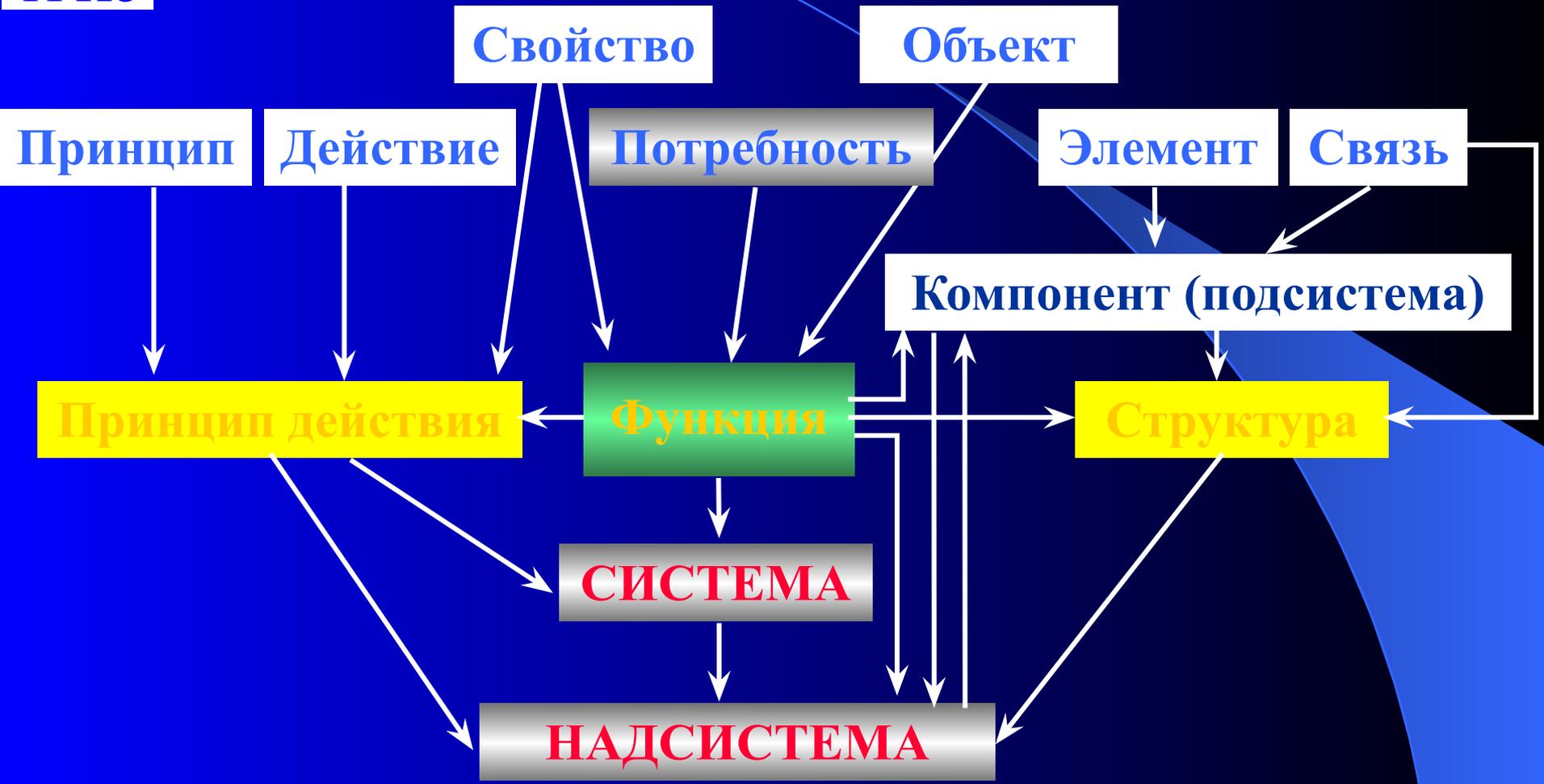
- Основные понятия системного метода и их взаимосвязи;
- Системный оператор и его применение при анализе систем



TRIZ

ТРИЗ

2.1 БАЗОВЫЕ ПОНЯТИЯ



*



ТРИЗ

2.1.1 СВОЙСТВО

Свойство 1 -
например,
твердое

Определяется при
взаимодействии с
другими
объектами

Свойство 2 -
например, **хрупкое**
Определяется при взаимодействии с другими объектами

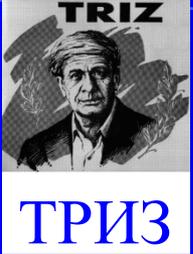


Свойство 3 -
например,
шероховатое

Определяется при
взаимодействии с
другими
объектами

Свойство N -
например, **электропроводное**

Определяется при взаимодействии с
другими объектами

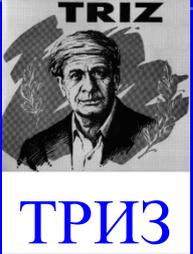


2.1.1 СВОЙСТВО

Категория, выражающая такую сторону предмета, которая обуславливает его **различие или общность с другими предметами** и обнаруживается в его **отношении к ним**.

Всякое **Свойство относительно**: Свойство не существует вне отношений к другим Свойствам и вещам.

Свойства вещей **внутренне присущи им, существуют объективно**, независимо от человеческого сознания.



2.1.1 СВОЙСТВО

Свойство конкретного объекта в конкретных условиях характеризуется определенным параметром (значением параметра), а совокупность значений параметра определяет характеристику данного объекта при изменении условий его взаимодействия с другими объектами и окружающей средой

Например:

Температурная характеристика кипения воды в зависимости от внешнего давления: 0°C при нормальном давлении и повышается при его возрастании.



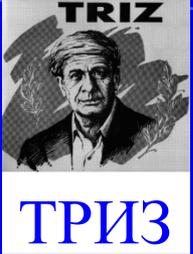
ТРИЗ

2.1.2 ОБЪЕКТ

ОБЪЕКТ - предмет, явление, процесс или их отдельные стороны, то, что воспринимается, мыслится, обсуждается и обрабатывается, существующие в реальной действительности, на которые направлена деятельность, мысль, чувство и т.д.

В практической деятельности – **изделие**

Объекты бывают **материальные и не материальные** – это то на что направлено действие.



2.1.3 ПРИНЦИП

Принцип (от лат. *principium* - **начало, основа**), основное исходное положение какой-либо теории, учения, науки, мировоззрения, политической организации и т.д.; **внутреннее убеждение** человека, определяющее его отношение к действительности, нормы поведения и деятельности; **основная особенность устройства** (закономерность, эффект) какого-либо механизма, прибора.



2.1.3 ПРИНЦИП

ТРИЗ

Асимметричный доступ в Интернет с наземным обратным каналом



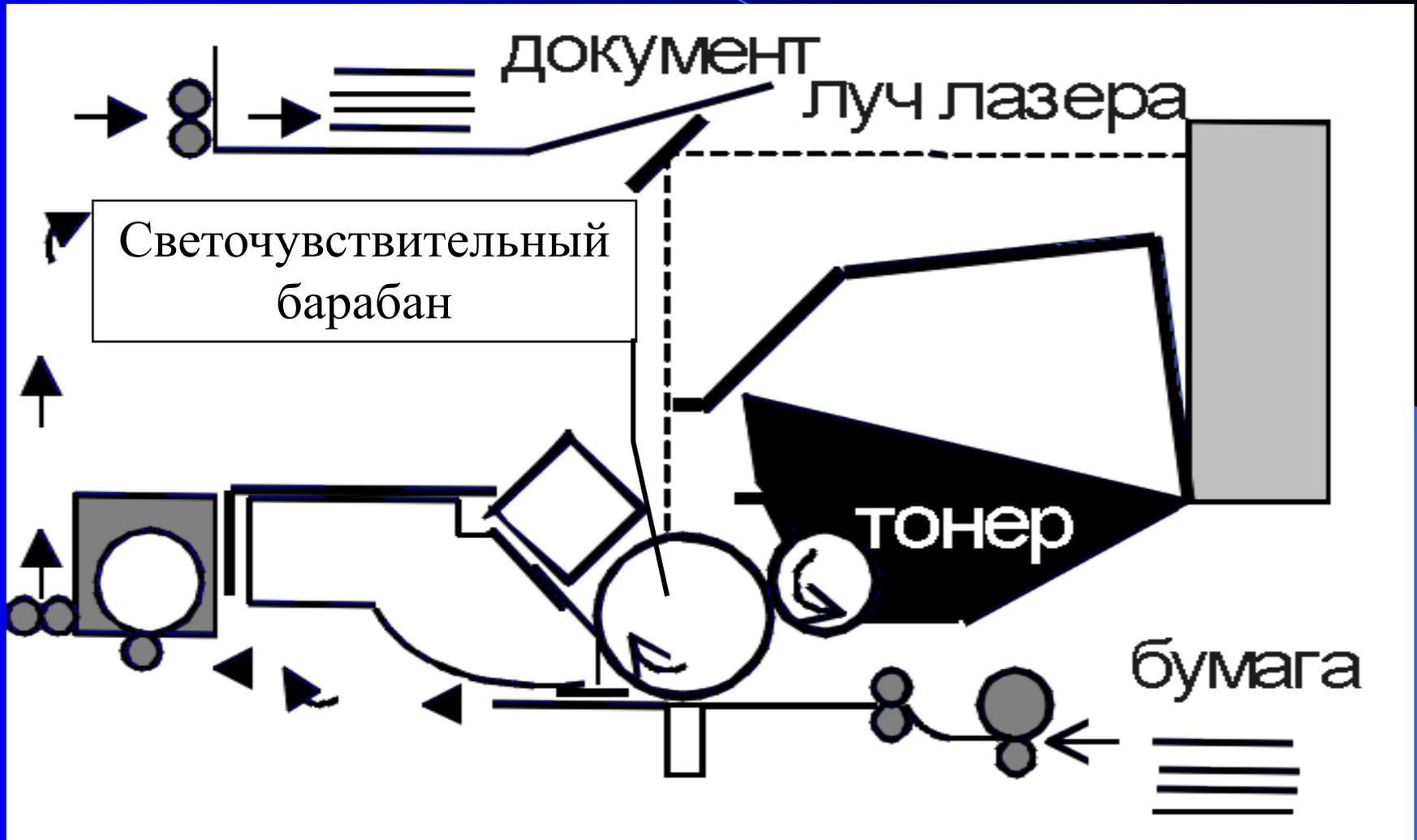
*



TRIZ

2.1.3 ПРИНЦИП

Принцип работы лазерного принтера

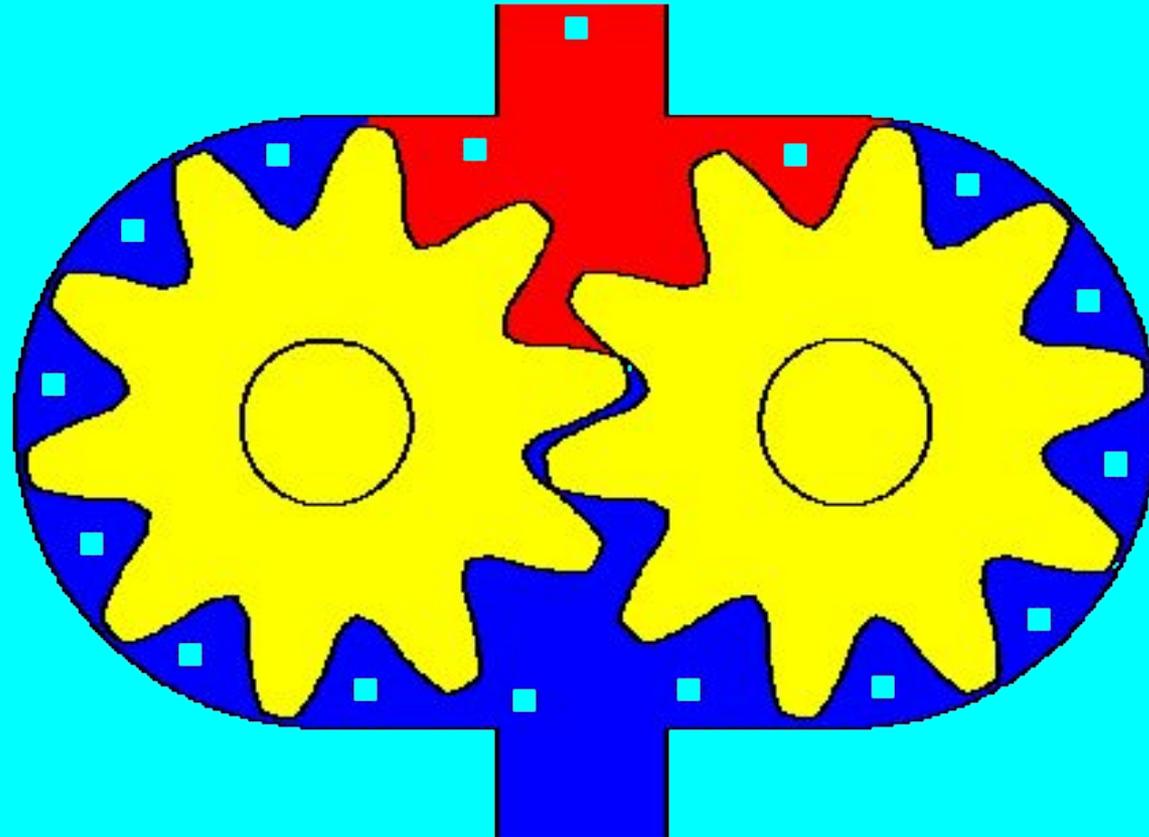




2.1.3 ПРИНЦИП

Принцип работы шестеренного насоса

ТРИЗ





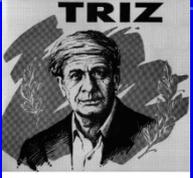
ТРИЗ

2.1.3 ПРИНЦИП

Принцип работы дирижабля

Принцип Архимедовой силы – на тело погруженное в газ действует выталкивающая сила равная весу газа вытесненного им. Поскольку вытеснен воздух, а в шаре **газ легче воздуха**, то сила выталкивания больше гравитационной силы!





ТРИЗ

2.1.4 ДЕЙСТВИЕ

Внешнее **проявление связи** одного объекта с другим посредством **передачи энергии** действующим объектом и **поглощение** ее объектом на который направлено действие и, как следствие, **изменение свойств объекта воспринимающего действие.**

Действие **всегда сопровождается противодействием** и с аналогичным **изменения свойств.**

Любое изменение свойств объекта связано с восприятием им действия других объектов или окружающей среды



ТРИЗ

2.1.4 ДЕЙСТВИЕ

«Естественное», т.е. не мотивированное извне изменение свойств объекта связано с взаимодействием отдельных его частей (компонентов) друг с другом.

Через действия совершается работа и преобразуется энергия.



ТРИЗ

2.1.4 ДЕЙСТВИЕ



*



ТРИЗ

2.1.4 ДЕЙСТВИЕ



*

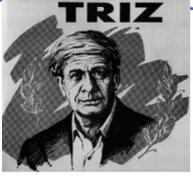


ТРИЗ

2.1.5 ПОТРЕБНОСТЬ

Потребность - состояние индивида, группы или иного активного объекта, создаваемое испытываемой ими **нуждой в объектах, необходимых для существования (функционирования) и развития**, и выступающее **источником их активности.**

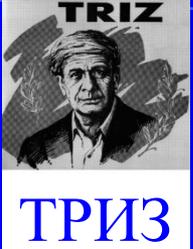
Потребность выступает как такое состояние системы, благодаря которому **осуществляется регулирование ее функционирования.** Поскольку процесс удовлетворения Потребности выступает как **целенаправленная деятельность**, то она являются **источником активности.**



2.1.5 ПОТРЕБНОСТЬ

ТРИЗ





2.1.6 ЭЛЕМЕНТ

ЭЛЕМЕНТ [латин. elementum, первонач. одна из четырех стихий мира: огонь, земля, вода или воздух] - **составная часть чего-нибудь сложного целого**, дальнейшее разделение которого выделяет **вещество** из которого состоит элемент.

В ТРИЗ под элементом понимают простейшие составные части системы на которые она может быть разделена в процессе анализа.

Это часть целого неразделимого объекта имеющая единое свойство востребованное в данной системе.



ТРИЗ

2.1.6 ЭЛЕМЕНТ

Элемент 1 -

Элемент 2 -





ТРИЗ

2.1.6 ЭЛЕМЕНТ



© GoSPAIN.ru

*

Г.С. Альтшуллер Россия

22



ТРИЗ

2.1.7 КОМПОНЕНТ

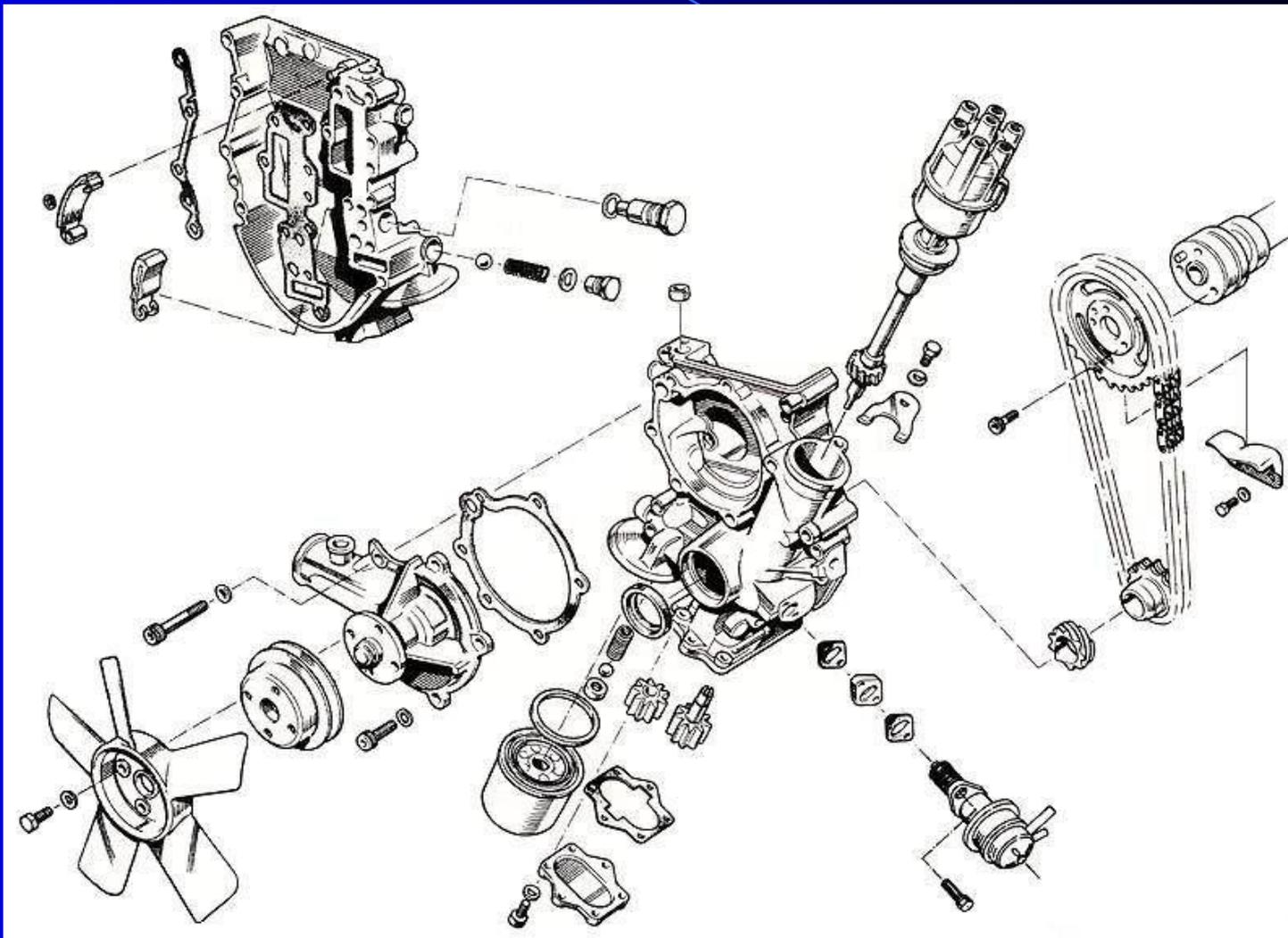
КОМПОНЕНТ (от лат. componens, родительный падеж componentis - составляющий), **составная часть чего-либо.**

Более сложная часть целого, сама состоящая из составных частей, элементов.



ТРИЗ

2.1.8 КОМПОНЕНТ



*

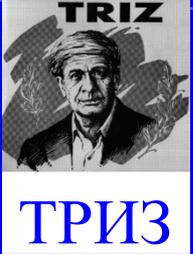


ТРИЗ

2.1.8 СВЯЗЬ

СВЯЗЬ, и, о свѣзи, в свѣзи и (с кем-чем-н. быть) в свѣзѣ, ж. – 1. *Это то, что связывает, соединяет что-н. с чем-н.; отношение, создающее что-н. общее между чем-н., взаимную зависимость, обусловленность. Согласованность, стройность в соединении частей какого-нибудь изложения, изображения, построения.*

2. *Тесное общение, единение - идеологическое, товарищеское, дружеское, деловое - между двумя или несколькими лицами, группами лиц, организациями и т. п.*



2.1.8 СВЯЗЬ

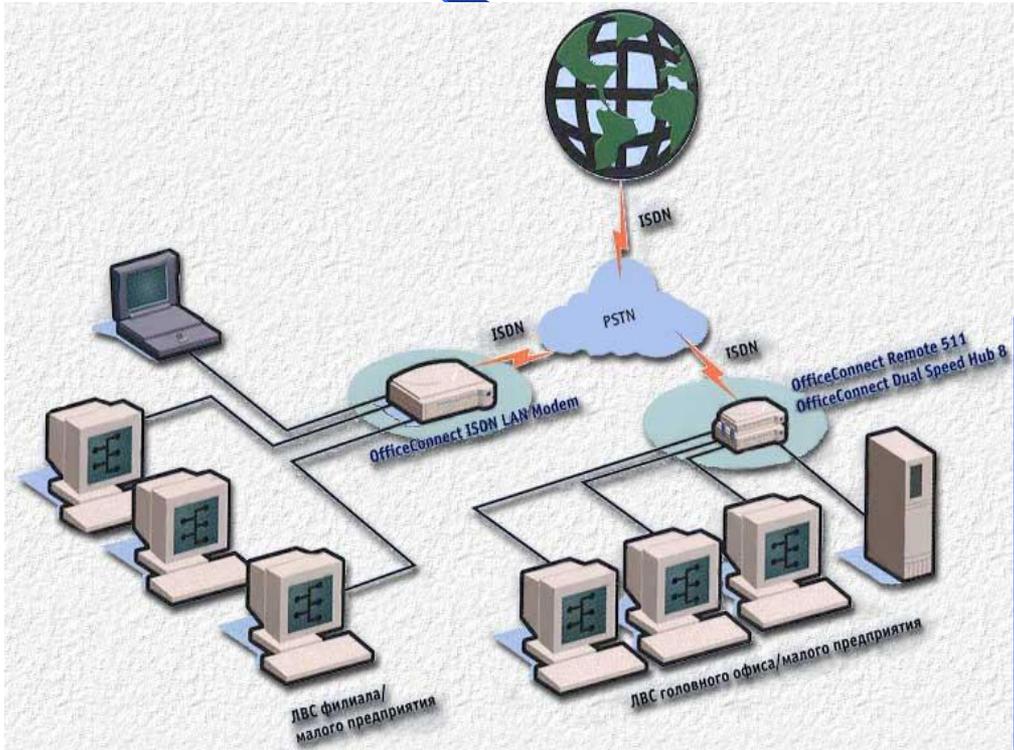
Под связями будем понимать каналы, по которым осуществляются положительные или отрицательные действия элементов друг на друга как внутри системы, так и вне ее (связи с надсистемой).

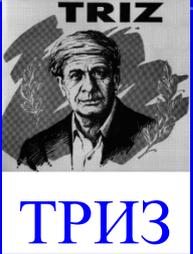
Обозначать связи будем линиями со стрелкой на конце



ТРИЗ

2.1.7 СВЯЗЬ





2.1.9 ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ

ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ, основная закономерность (эффект) выполнения действия одного объекта над другим посредством **передачи энергии; вид и способ передачи энергии для совершения действия.**

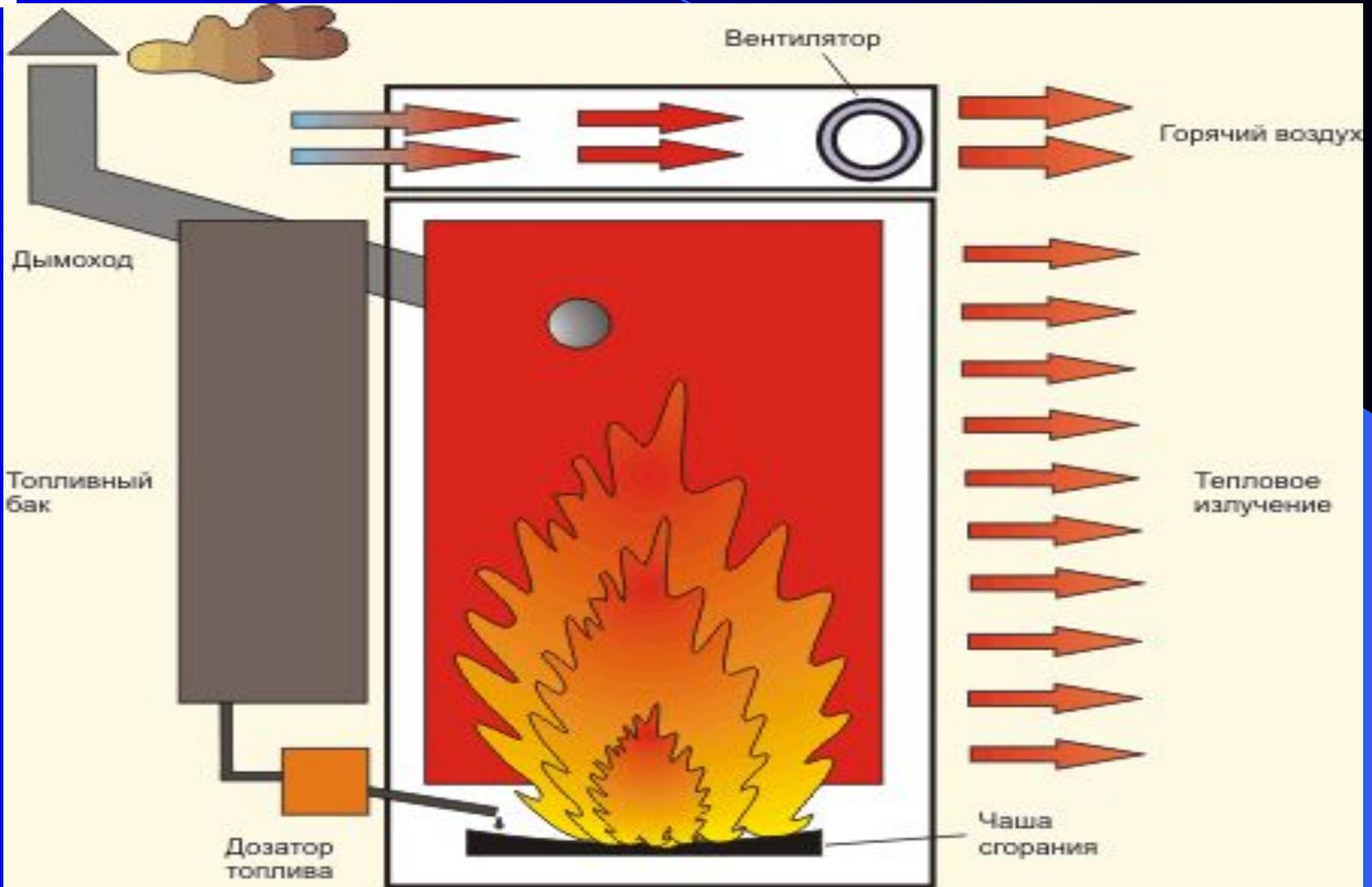
Развитие системы идет в направлении повышения уровня проявления принципа действия. При достижении предела - развитие системы прекращается.

Переход на новый принцип действия является моментом создания новой системы.

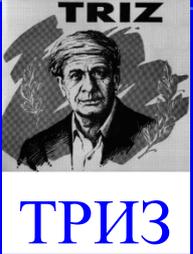


2.1.9 ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ

ТРИЗ



*



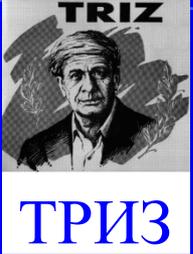
2.1.10 ФУНКЦИЯ

ФУНКЦИЯ - действие совершаемое системой над надсистемным объектом с целью изменения его свойств для удовлетворения потребности надсистемы.

Носитель функции (система) (НФ) – активная часть взаимодействующей пары;

Объект действия (ОД) – пассивная воспринимающая часть взаимодействующей пары;

Условия действия (УД) – условия при которых происходит действие (место, время, параметры и т. п.)



2.1.10 ФУНКЦИЯ

Формулу записи функции можно представить так:

$$\text{НФ} \square \text{Ф} = \text{Д} + \text{ОД} + \text{предлог} + \text{УД}$$

Например: Главная функция автомобиля -
Перемещать грузы и людей по шоссейным дорогам

НФ	автомобиль	электровоз
Д	перемещать	перемещать
ОД	грузы и люди	грузы и люди
предлог	по	по
УД	Шоссейные дороги	Электрифицированным ж/д



2.1.10 ФУНКЦИЯ

ТРИЗ

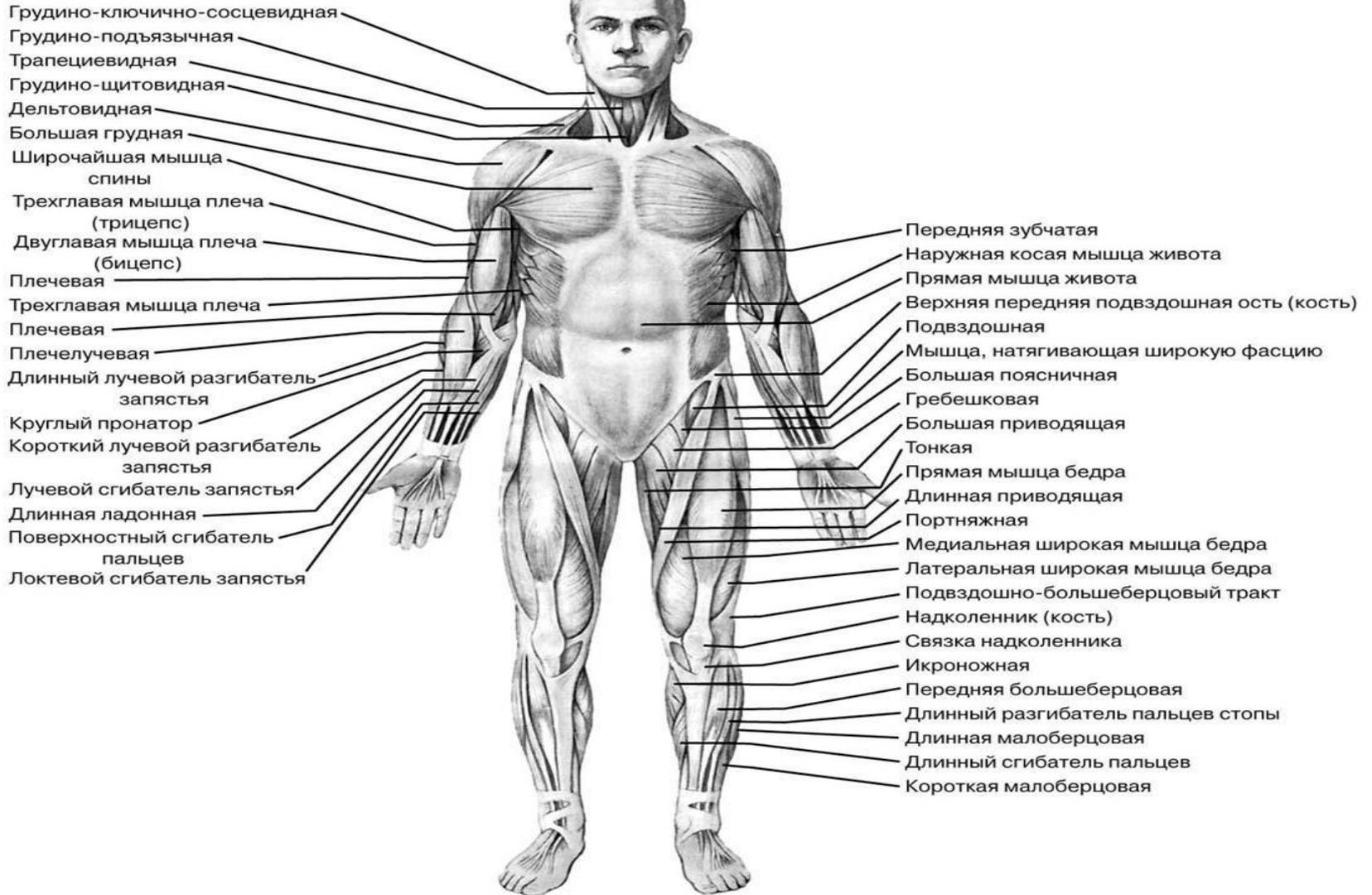


SXT.RU



2.1.10 ФУНКЦИЯ

ТРИЗ



*



ТРИЗ

2.1.11 СИСТЕМА

СИСТЕМА – «целостная организованная совокупность взаимосвязанных компонентов, предназначенная для изменения свойств другой системы (компонента) с целью удовлетворения какой-либо потребности человека (общества) или системы более высокого уровня в которую входят как рассматриваемая так и обрабатываемая ею системы, и обладающая интегративным свойством превышающим сумму свойств составляющих ее элементов, через которое и реализуется эта потребность»



ТРИЗ

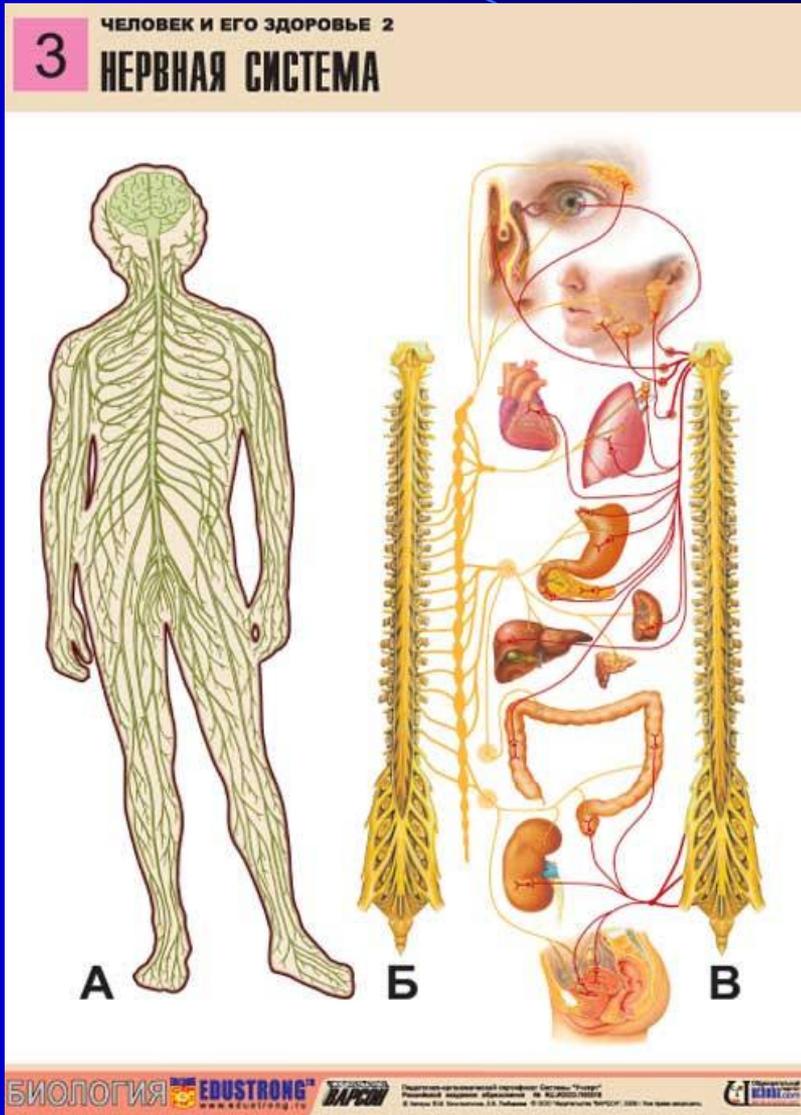
2.1.11 СИСТЕМА

СИСТЕМА (краткое) – **структурированная совокупность компонентов выполняющая определенную функцию** для надсистемы в которую она входит в качестве компонента и **имеющая интегративное свойство несводимое к сумме свойств составляющих ее компонентов**



ТРИЗ

2.1.11 СИСТЕМА



*



TRIZ

2.1.11 СИСТЕМА

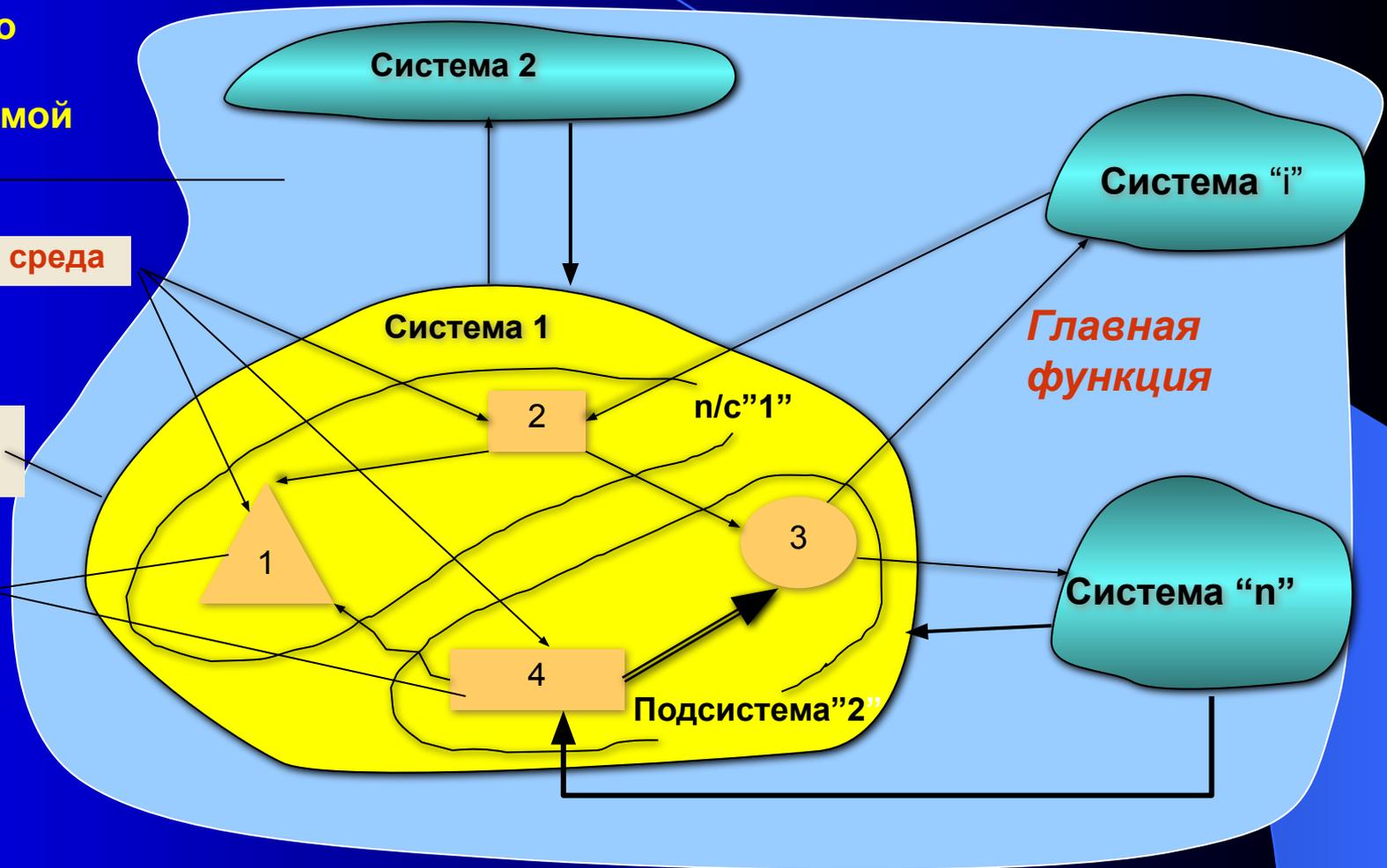
ТРИЗ

Надсистема по отношению к рассматриваемой системе

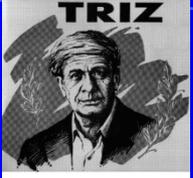
Окружающая среда

Граница системы

Элемент



*



ТРИЗ

2.1.12 НАДСИСТЕМА

НАДСИСТЕМА (краткое) – **структурированная совокупность компонентов** в которую входит анализируемая система в качестве одной из подсистем **выполняющая определенную функцию** для более высокого иерархического уровня для которого эта надсистема является **составляющим компонентом**

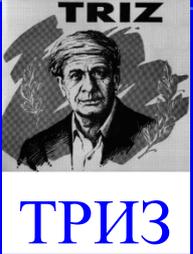


ТРИЗ

2.2 МОДЕЛЬ СИСТЕМЫ

МОДЕЛЬ [model] - Результат **корректного воспроизведения** каким-либо способом или средствами **различных объектов** (в том числе процессов и явлений реального мира или мыслительной деятельности человека).

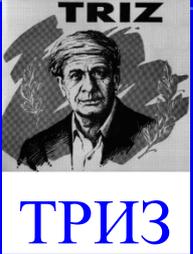
Модели являются, с одной стороны, продуктом изучения свойств соответствующих объектов, процессов и явлений предметной области, с другой - служат инструментом для углубления знаний о них, а также решения разнородных прикладных задач.



2.2 МОДЕЛЬ СИСТЕМЫ

В зависимости от характера средств, используемых для построения (создания) "*моделей*" последние подразделяются на **описательные, математические, физические и комбинированные** (например, физико-математические модели).

Различают также **статические и динамические модели** (в том числе кибернетические модели) и др.



2.2 МОДЕЛЬ СИСТЕМЫ

МОДЕЛЬ - создаваемое человеком **подобие** изучаемых **объектов**: макеты, изображения, схемы, словесные описания, математические формулы, карты и т.д.

Модели всегда проще реальных объектов, но они позволяют выделить главное, не отвлекаясь на детали.



2.3 Типы систем

ТРИЗ

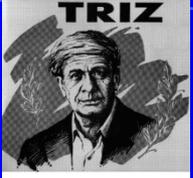
ОБЛАСТИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

ПРИРОДА ТЕХНИКА НАУКА СОЦИУМ ИНФОРМАЦИЯ

СИСТЕМЫ



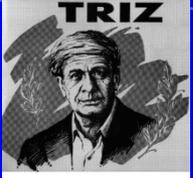
*



ТРИЗ

2.4 Признаки системы

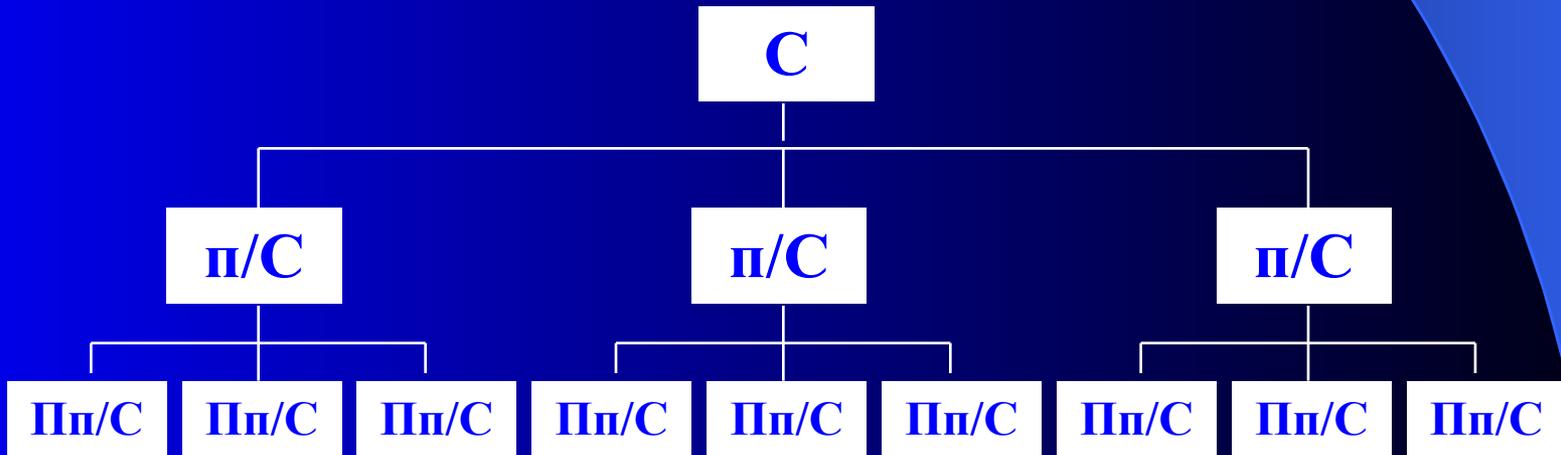
1. **Целостность** - наличие структуры
2. **Целесообразность** – наличие главной функции ради которой и вводилась данная система в надсистему, наличие полезного результата;
3. **Синергетизм** – согласованность связей как проявление системного свойства при функционировании, которое отсутствует в статическом режиме



ТРИЗ

2.5 Иерархичность систем и их изменение во времени

Любая система имеет **иерархическую структуру** (состоит из компонентов и элементов) и **сама входит в качестве компонента в надсистему**, которая, в свою очередь является компонентом надсистемы более высокого уровня.



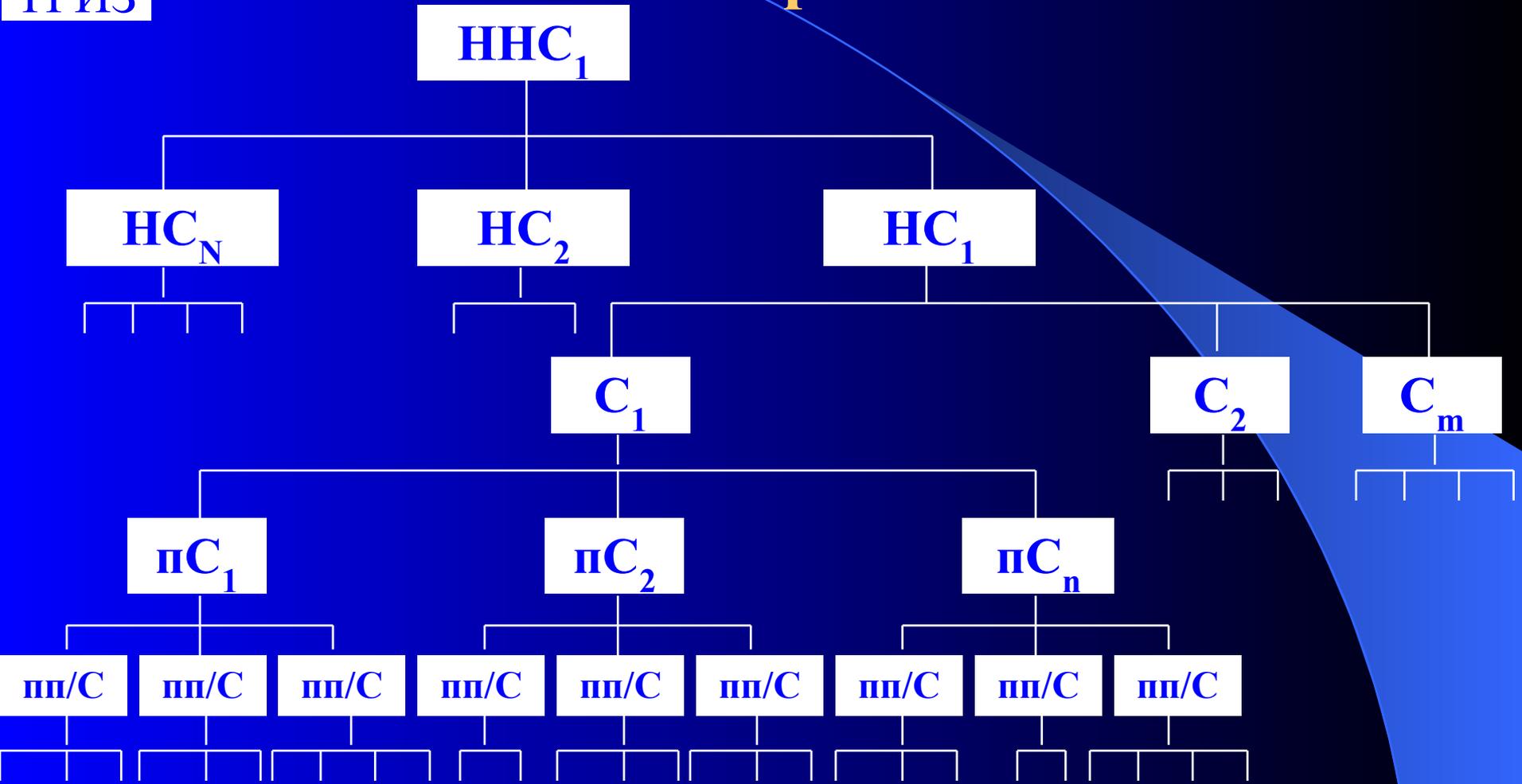
*



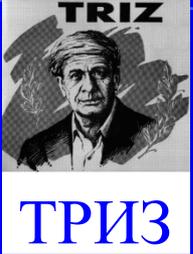
TRIZ

2.5 Иерархичность систем и их изменение во времени

ТРИЗ



*

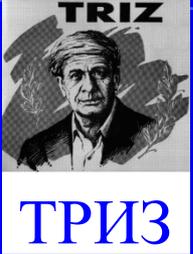


2.6 Противоречие

1 Научное определение:

ПРОТИВОРЕЧИЕ – процесс взаимодействия противоположных, взаимоисключающих сторон и тенденций предметов и явлений, которые вместе с тем находятся во внутреннем единстве и взаимопроникновении, выступая источником самодвижения и развития объективного мира и познания.

Выражая сущность закона единства, и борьбы противоположности, категория "противоречие" занимает центральное место в материалистической диалектике



2.6 Противоречие

2. Практическое (ТРИЗовское) определение:

ПРОТИВОРЕЧИЕ – это два **противоположных, взаимоисключающих, несовместимых** требования, действия, свойства предъявляемые к одной системе, конфликтующей паре элементов или одному элементу, находящихся в такой взаимосвязи, что **при попытке усиления одного** изменяется и другое в недопустимом для нас направлении, а **при попытке изменить второе – недопустимо изменяется первое**



ТРИЗ

2.6 Противоречие

Центром любой проблемы является противоречие!

В практике, на уровне постановки проблемы: противоречие это два несовместимых требования предъявленные к системе.

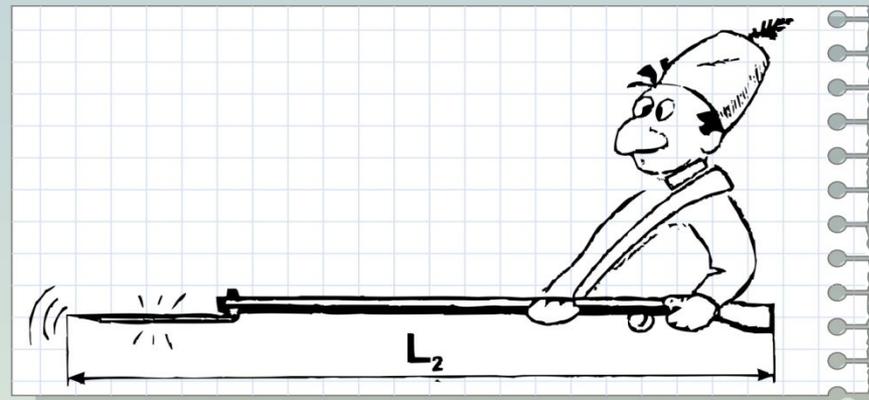
Требование 1.
Отвечает на вопрос:
что необходимо
улучшить, изменить
в системе?

Требование 2.
Отвечает на вопрос:
что недопустимо ухудшается в
системе, если требуемое
изменение осуществить
известным нам способом?

Короткий ствол ружья «или....или» Длинный ствол ружья



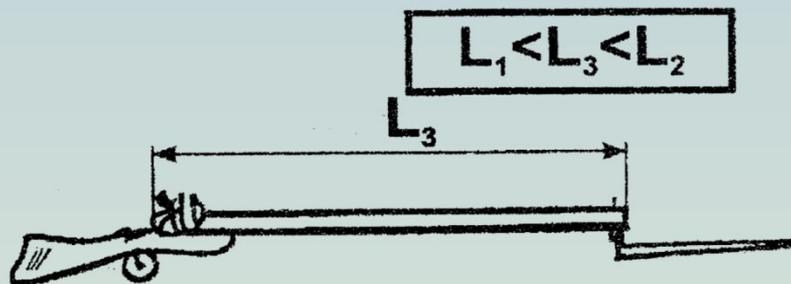
Хорошо: быстрое заряжание (со ствола)



Плохо: неудобно в штыковом бою – мала длина.

КОМПРОМИССНОЕ РЕШЕНИЕ

(Снизим «нужное» – уменьшим НЗ «важного»)



- Неизобретательское:
- «золотая середина»
 - конструкторское
 - оптимальное и др.

ИЗОБРЕТАТЕЛЬСКОЕ РЕШЕНИЕ («И.....И»)



Заряжание с казенной части.
И заряжание быстрое, и удобно
в штыковом бою – длина большая!



ТРИЗ

2.7 Системный оператор (СО) в анализе систем

СТРУКТУРА

С

ВРЕМЯ

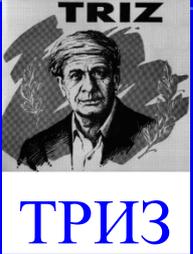
ПРОШЛОЕ

НАСТОЯЩЕЕ

БУДУЩЕЕ



*



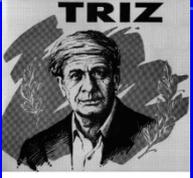
2.7 Системный оператор (СО) в анализе систем

Шаг первый - определяем самую систему, которую хотим рассмотреть. Очень важный шаг.

Шаг второй - идем в надсистему, чтобы поинтересоваться, частью чего является сама система. И определяем функцию системы.

Шаг третий - в подсистему, определяем основную структуру системы.

Добавляем время. Сначала пойдем в прошлое.



ТРИЗ

2.7 Системный оператор (СО) в анализе систем

Шаг четвертый - система в прошлом.

Шаг пятый - надсистема тоже была в прошлом.

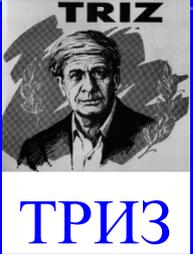
Шаг шестой - подсистема в прошлом.

Будущее время.

Шаг седьмой - система в будущем.

Шаг восьмой - надсистема в будущем.

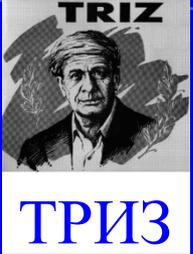
Шаг девятый - подсистема в будущем.



2.7 Системный оператор (СО) в анализе систем

Контрольные вопросы по системному оператору

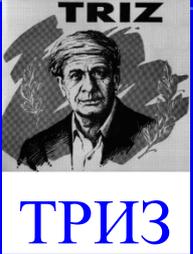
1. Что мы будем рассматривать в качестве системы?
2. Какая ближайшая ее надсистема по классификации?
3. Где она находится в пространстве?
4. Что ее окружает?
5. Как условно определить ее сегодняшнее расположение?
6. Для чего эта система была создана? Какова ее основная функция?



2.7 Системный оператор (СО) в анализе систем

Контрольные вопросы по системному оператору

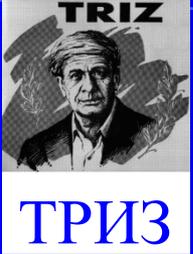
7. Какие основные части помогают выполнять положительную функцию данной системе?
8. Какие ее качественные характеристики? (цвет, форма, размер, вещество, другие параметры)
9. Какие характеристики позволяют системе выполнять свою функцию?
10. Какой система была в прошлом? (на определенном временном этапе)
11. Какая ближайшая ее надсистема по классификации была в прошлом?



2.7 Системный оператор (СО) в анализе систем

Контрольные вопросы по системному оператору

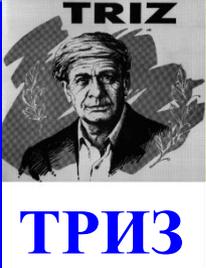
12. Где она находилась в пространстве?
13. Выполняла ли эта система ту же функцию?
14. Какие основные подсистемные элементы были у системы?
15. Как качественно изменились система и ее подсистемные элементы по сравнению с настоящим временем?
16. Может ли система продолжать жить и изменяться?



2.7 Системный оператор (СО) в анализе систем

Контрольные вопросы по системному оператору

17. Какой может стать система?
18. Может ли измениться ее надсистема?
19. Влияет ли время на изменение подсистемных компонентов системы и как?



СТРУКТУРА ТРИЗ

ИСХОДНЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ ФОНДЫ

ТЕМАТИЧЕСКИЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ ФОНДЫ
(решения высокого уровня)

