

# ТРИЗ

## *Введение*

МГТУ им. Н.Э.  
Баумана

Кафедра ИУ4

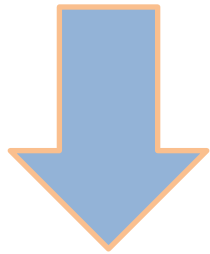
11 семестр

Преподаватель  
Резчикова Е.В.

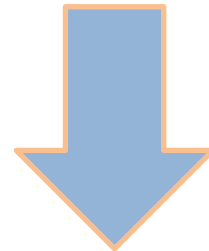
**Идеальный конечный результат**



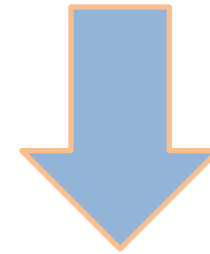
**Идеальная техническая система**



**Идеальная  
машина**



**Идеальное  
вещество**



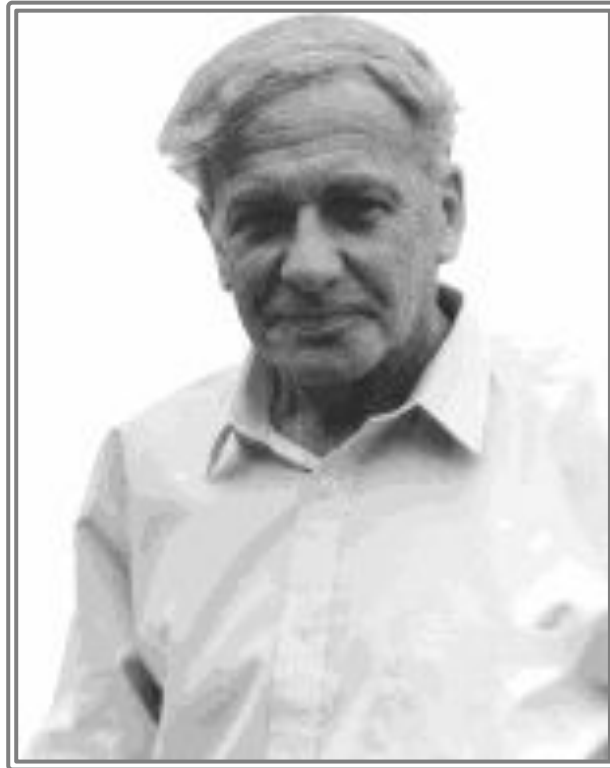
**Идеальная  
технология**

**Идеальная система - это такая система, которой нет, а функция ее выполняется  
(Г.С. Альтшуллер)**

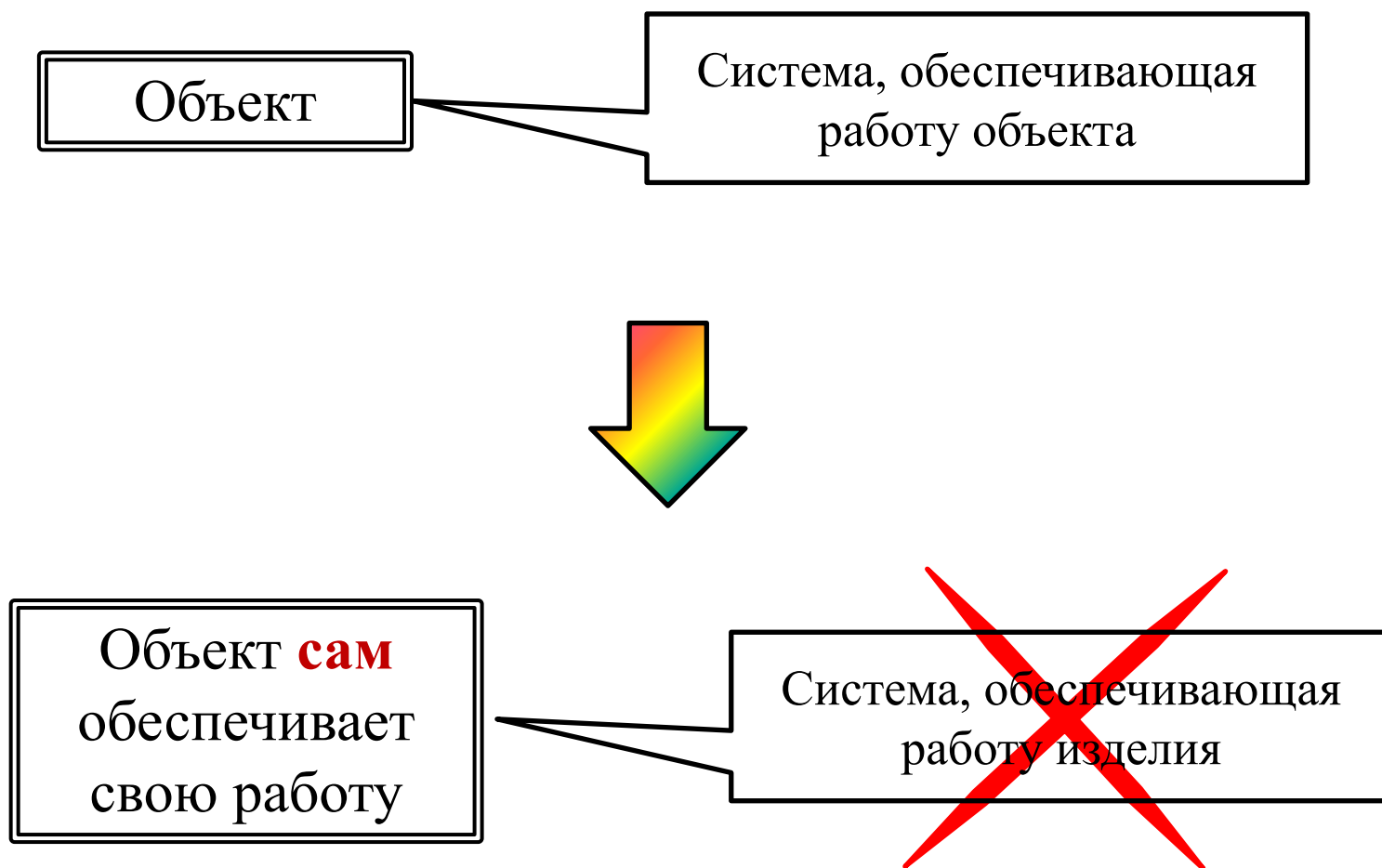
**Под идеальной системой понимается такая система, в которой затраты на получение полезного эффекта равны нулю.**

При этом под затратами понимается самый широкий круг понятий - энергия, материалы, занимаемое пространство..

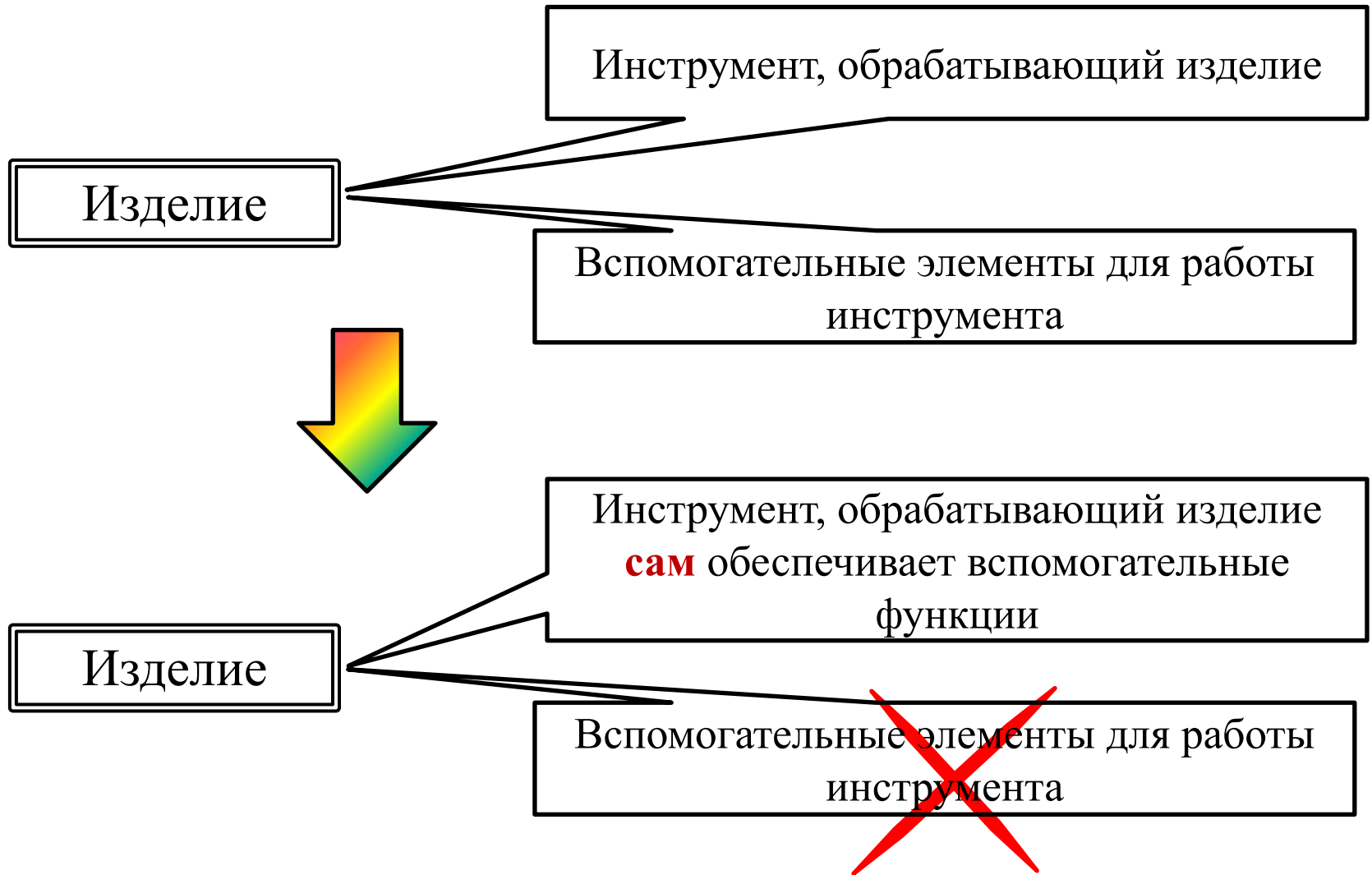
# Г.С. Альтшуллер об идеальности



# *Идеальный конечный результат*

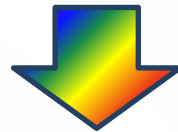


# *Идеальный конечный результат*



# *Идеальный конечный результат*

**Система, выполняющая  
потребительную функцию**



Дополнительная  
функция системы

Дополнительная  
функция системы

Дополнительная  
функция системы

**Система, выполняющая  
потребительную функцию**

Дополнительная  
функция системы

Дополнительная  
функция системы

Дополнительная  
функция системы

$$\text{ИКР} = \sum \Phi_{\text{п}} / (\sum \Phi_{\text{в}} + \sum \Phi_{\text{с}}),$$

где:

$\sum \Phi_{\text{п}}$  – сумма полезных функций;

$\sum \Phi_{\text{в}}$  – сумма вредных функций;

$\sum \Phi_{\text{с}}$  – сумма функций существования.

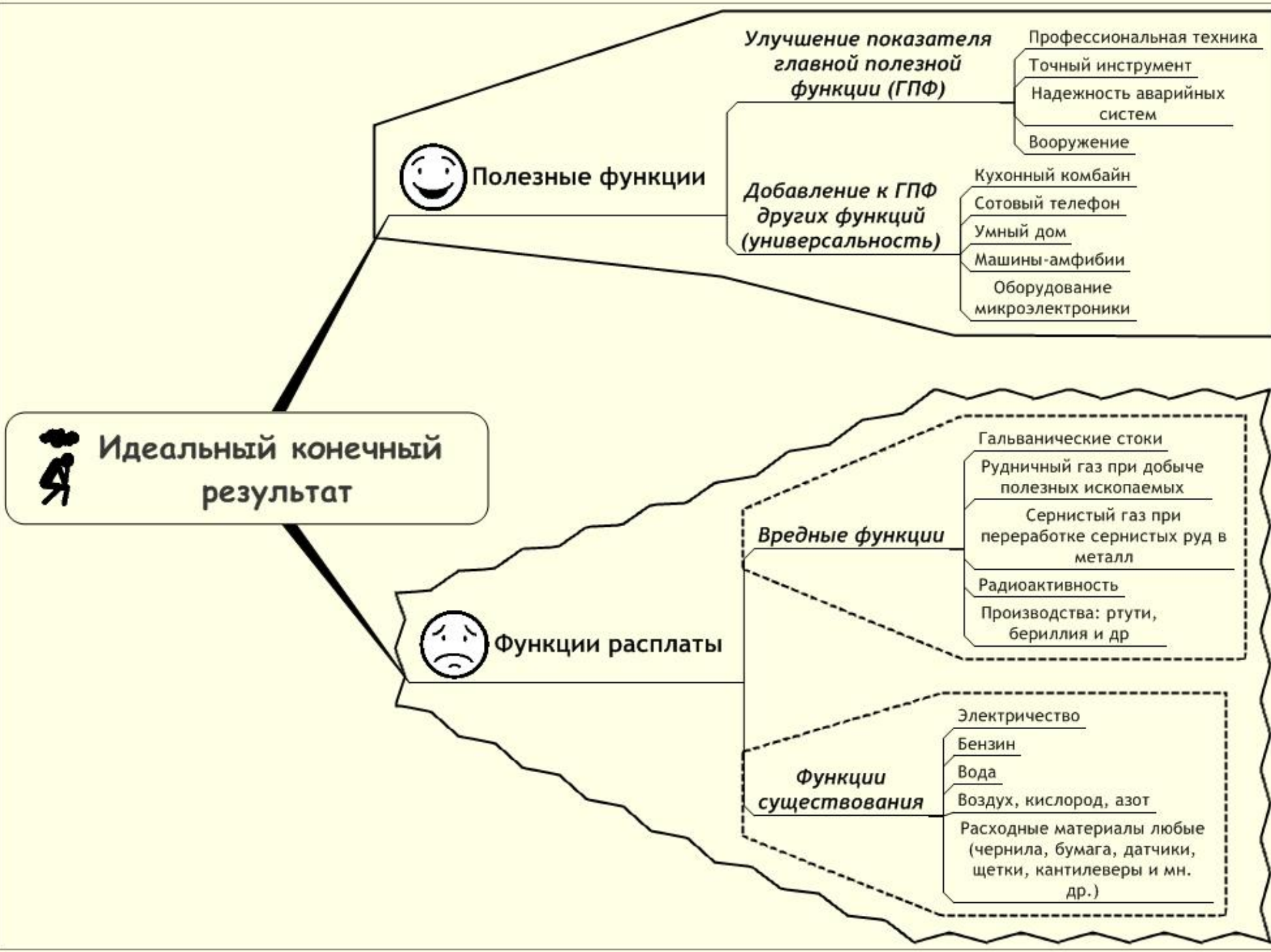


Увеличение  $\sum\Phi_{\Pi}$  означает улучшение показателя  
ГПФ и/или многофункциональность  
(универсальность);



Уменьшение  $\sum\Phi_{\text{В}}$  означает уменьшение вредных  
отходов, стоков, выбросов, улучшение экологии;

Уменьшение  $\sum\Phi_{\text{с}}$  означает снижение потребления  
топлива, электричества, воды, уменьшение  
габаритов, уменьшение времени выполнения  
функции



# **Степени идеальности**



***СИСТЕМА САМА БЕЗО ВСЕГО ВЫПОЛНЯЕТ  
НУЖНУЮ ФУНКЦИЮ***



***СИСТЕМЫ НЕТ А ЕЕ ФУНКЦИЯ  
ВЫПОЛНЯЕТСЯ***



***ФУНКЦИЯ СИСТЕМЫ НЕ  
НУЖНА***

# Примеры

**Энергонезависимые устройства  
(флешки)**

**«Мыльница» с видеокамерой и  
профессиональная фотокамера**

**Цифровые технологии – отказ от жидкостных  
химических методов обработки фотографий и  
расходных материалов (пленка и оборудование для  
нее)**

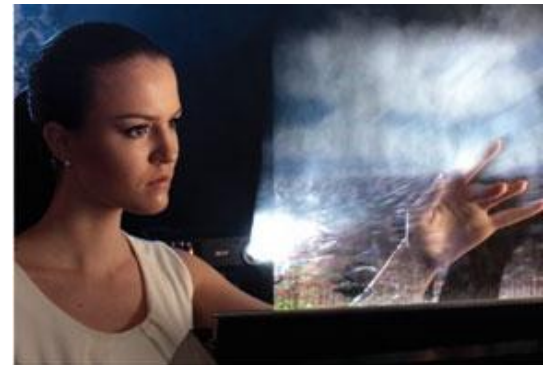
**Двери в офисах и супермаркетах  
– открываются и закрываются  
сами**

**Товары сами сообщают о своей  
стоимости**



Максим Каманин (аспирант Астраханского государственного технического университета) создает **безэкранный интерактивный дисплей**, позволяющий демонстрировать изображение прямо в воздухе и управлять им «пассажирами».

«Это не пар, — поясняет Каманин, — а обработанный воздух. DisplAir его разрезает, выделяет конденсат, разбивает на мельчайшие частицы, отсеивает с помощью соленоида слишком крупные, а мельчайшие смешивает с воздухом». В результате на выходе, по сути, получается тот же воздух, но «белесый» — из-за частиц воды. Его поток и образует «систему линз», на которую можно проецировать изображение с любого мультимедийного средства.







# Задачи в свете ТРИЗ



## Мини-задача

**Требуется  
обеспечить  
недостающее  
полезное действие  
(или убрать вредное)  
при сохранении  
существующей  
системы**



## Макси-задача

**Требуется  
принципиально новая  
техническая система  
для достижения цели**

**Рентгенолитография  
и мн. др.**



# Задачи в свете ТРИЗ



**Исследовательская  
задача**

*Почему это  
происходит?*

*Как это происходит?*



**Изобретательская  
задача**

*Как быть?*

*Что сделать?*

*Как сделать?*

**Мастер ТРИЗ Н. Хоменко советует:**

***Найденные решения желательно оценить с позиций идеальности. При этом можно задавать себе вопросы:***

- Насколько сложно и дорого осуществить решение?***
- Задействованы ли ресурсы системы?***
- Появились ли нежелательные эффекты при внедрении полученного решения?***

# **Пятиуровневая классификация решений изобретательских задач по новизне и творческому уровню** *(по Г.С. Альтшуллеру)*

1. Готовое решение для готовой задачи
2. Альтернативный вариант решения одной из возможных задач (перебор)
3. Непривычное решение измененной задачи
4. Найдена новая задача и новое решение
5. Найдена новая проблема, открыт новый принцип, пригодный для решения широкого спектра задач

# Изобретательский (творческий) уровень технических решений

Характеристика	<b>Первый уровень</b>
Квалификация изобретения	Мельчайшие
Среднее число проб для решения	До 10
Примерная доля в патентном фонде	32%
Наличие ТП в задаче	Нет («конструкторские» задачи»)
Выбор задачи	Готовая задача
Применение знаний	В пределах одной специальности
Характер изменения объекта	Почти не изменяется
Влияние на научно-технический прогресс	Не влияет

<b>Характеристика</b>	<b>Второй уровень</b>
<b>Квалификация изобретения</b>	<b>Мелкие</b>
<b>Среднее число проб для решения</b>	<b>10-100</b>
<b>Примерная доля в патентном фонде</b>	<b>45%</b>
<b>Наличие ТП в задаче</b>	<b>Есть</b>
<b>Выбор задачи</b>	<b>Выбрана задача из нескольких</b>
<b>Применение знаний</b>	<b>В пределах одной отрасли</b>
<b>Характер изменения объекта</b>	<b>Изменяется не существенно</b>
<b>Влияние на научно-технический прогресс</b>	<b>Влияет мало</b>

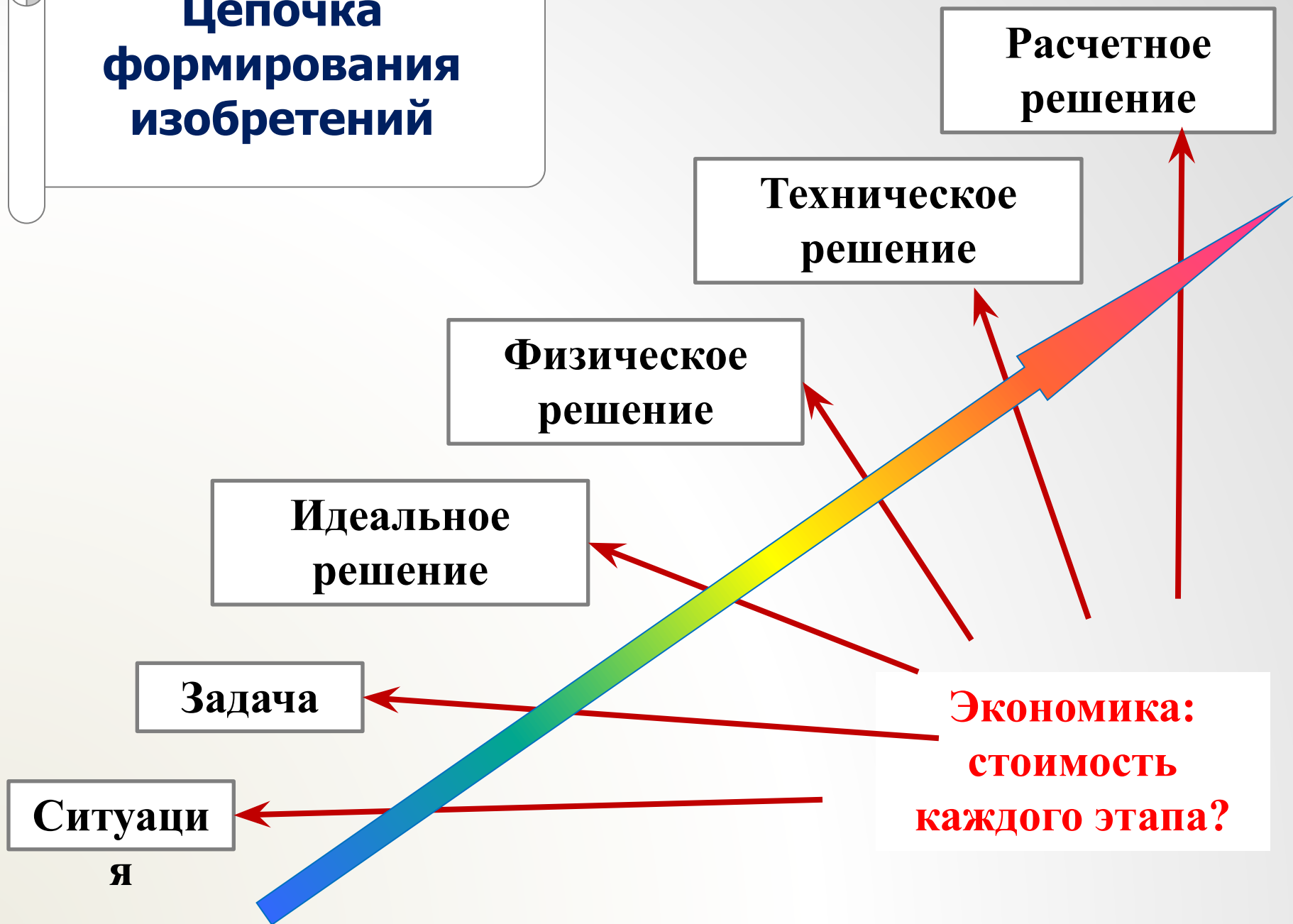
<b>Характеристика</b>	<b>Третий уровень</b>
<b>Квалификация изобретения</b>	<b>Средние</b>
<b>Среднее число проб для решения</b>	<b>100-1000</b>
<b>Примерная доля в патентном фонде</b>	<b>19%</b>
<b>Наличие ТП в задаче</b>	<b>Острое ТП</b>
<b>Выбор задачи</b>	<b>Изменена исходная задача</b>
<b>Применение знаний</b>	<b>В других отраслях</b>
<b>Характер изменения объекта</b>	<b>Изменяется сильно</b>
<b>Влияние на научно-технический прогресс</b>	<b>Влияет</b>

<b>Характеристика</b>	<b>Четвертый уровень</b>
<b>Квалификация изобретения</b>	<b>Крупные</b>
<b>Среднее число проб для решения</b>	<b>1000-10000</b>
<b>Примерная доля в патентном фонде</b>	<b>3,7%</b>
<b>Наличие ТП в задаче</b>	<b>Неявное ТП</b>
<b>Выбор задачи</b>	<b>Найдена новая задача</b>
<b>Применение знаний</b>	<b>Среди мало применяемых эффектов</b>
<b>Характер изменения объекта</b>	<b>Изменяется полностью</b>
<b>Влияние на научно-технический прогресс</b>	<b>Влияет сильно</b>

<b>Характеристика</b>	<b>Пятый уровень</b>
<b>Квалификация изобретения</b>	<b>Крупнейшие</b>
<b>Среднее число проб для решения</b>	<b>Более 10000</b>
<b>Примерная доля в патентном фонде</b>	<b>0,3%</b>
<b>Наличие ТП в задаче</b>	<b>Клубок противоречий</b>
<b>Выбор задачи</b>	<b>Найдена новая проблема</b>
<b>Применение знаний</b>	<b>Нужны новые знания</b>
<b>Характер изменения объекта</b>	<b>Изменяется надсистема</b>
<b>Влияние на научно-технический прогресс</b>	<b>Революционное влияние</b>



# Цепочка формирования изобретений



# Типы задач на различных этапах формирования ТС

**Проблема  
(цель)**

**Задачи поиска  
направления**

1

Поиск направлений  
решения проблемы  
(выбор)

**Задачи поиска  
вариантов**

2

Поиск вариантов конфигурации объекта,  
обеспечивающего достижение цели  
в выбранном направлении  
(выбор)

**Задачи  
устранения  
противоречий**

3

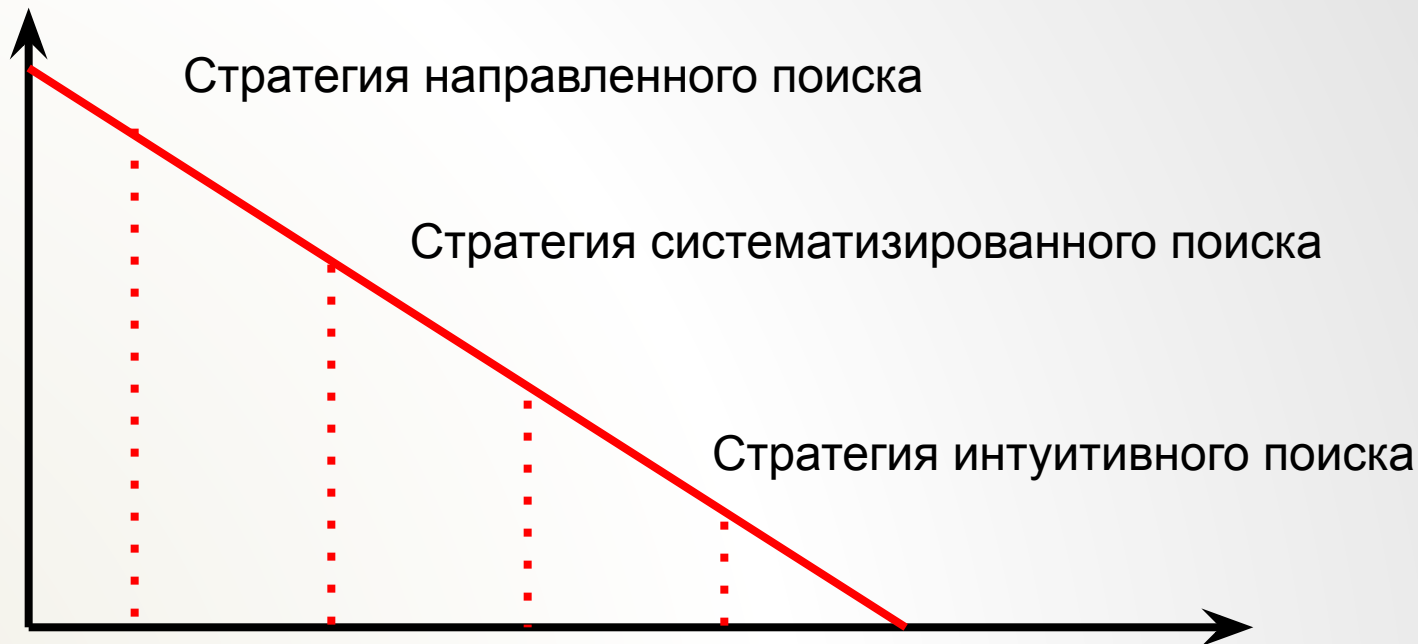
Устранение противоречий и согласование  
подсистем в объекте заданной конфигурации  
(выбор)

**Решение  
(снятая  
проблема)**

# Модель взаимного отношения стратегий творческой деятельности

## Строгий расчет

Рассудочная  
компонента



«Чистая» интуиция

# Методы поиска новых технических решений

*по соотношению  
логики и интуиции*

**Интуитивные**

**Упорядоченные (логические)**

**Систематические**

*требуется  
обучения*

*индивидуальный*

*логика,  
анализ,  
синтез*

*системный  
подход*

*снижает  
издержки*

*готовые  
списки*

*в группе*

*дополнен  
ФЭ*

**ТРИЗ**

**ФСА**

**МКВ (МКС)**

**Синектика**

**Метод случайного стимула**

**Метод Коллера**

**Морфологический анализ**

*развивает  
понимание*

**Мозговой штурм**

**Причинно-следственный анализ**

**Конец темы**

