

ТРИЗ

Введение

МГТУ им. Н.Э.
Баумана

Кафедра ИУ4

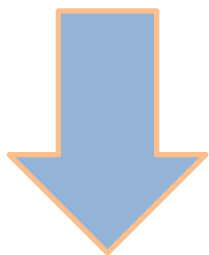
11 семестр

Преподаватель
Резчикова Е.В.

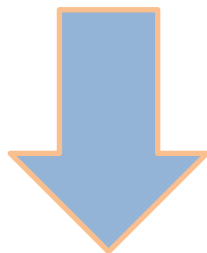
Идеальный конечный результат



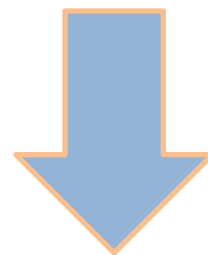
Идеальная техническая система



**Идеальная
машина**



**Идеальное
вещество**



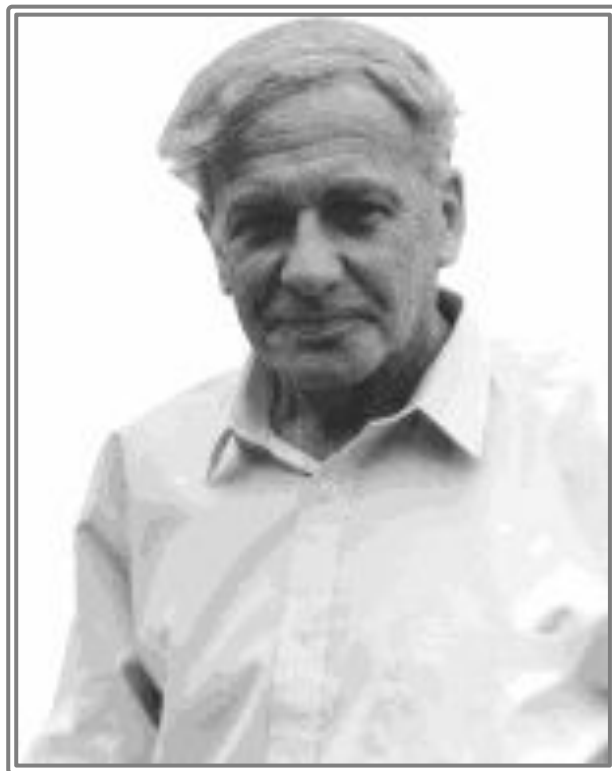
**Идеальная
технология**

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

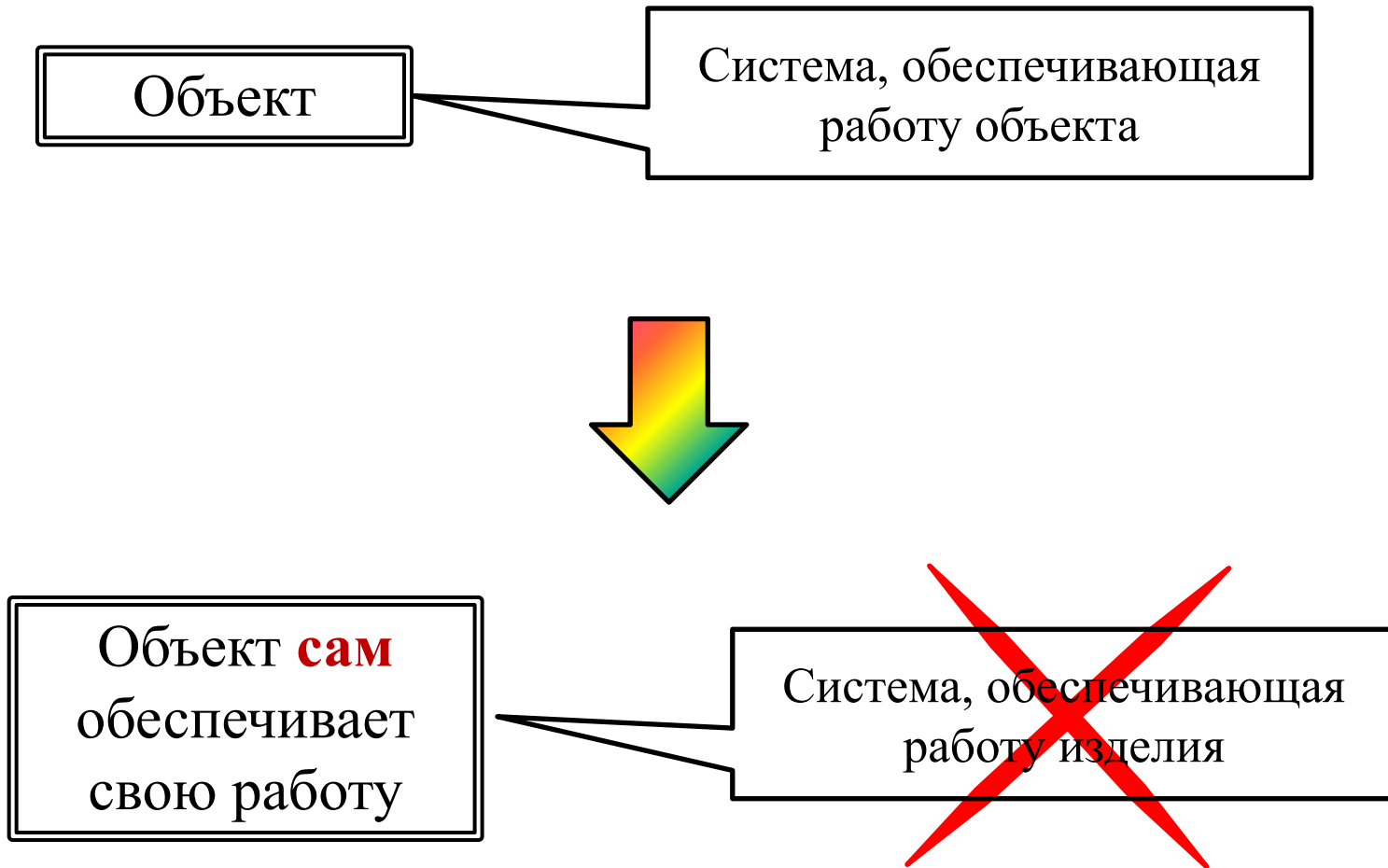
**Под идеальной системой понимается такая
система, в которой затраты на получение
полезного эффекта равны нулю.**

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

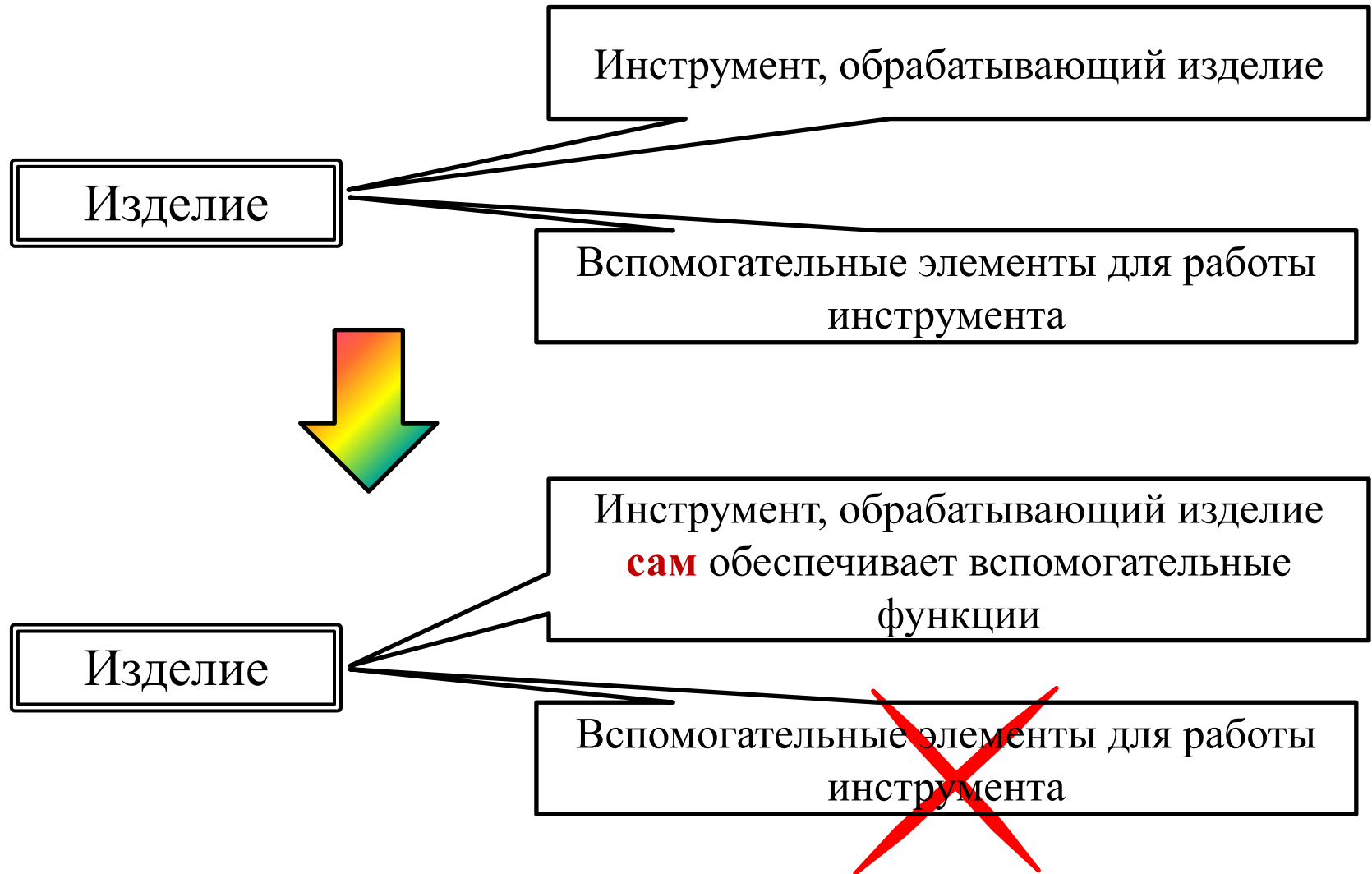
Г.С. Альтшуллер об идеальности



Идеальный конечный результат

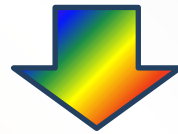


Идеальный конечный результат



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



Полезные функции

Улучшение показателя
главной полезной
функции (ГПФ)

Профессиональная техника

Точный инструмент

Надежность аварийных
систем

Вооружение

Добавление к ГПФ
других функций
(универсальность)

Кухонный комбайн

Сотовый телефон

Умный дом

Машины-амфибии

Оборудование
микроэлектроники



Идеальный конечный
результат



Функции расплаты

Вредные функции

Гальванические стоки

Рудничный газ при добыче
полезных ископаемых

Сернистый газ при
переработке сернистых руд в
металл

Радиоактивность

Производства: ртути,
бериллия и др

Функции
существования

Электричество

Бензин

Вода

Воздух, кислород, азот

Расходные материалы любые
(чернила, бумага, датчики,
щетки, кантилеверы и мн.
др.)

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)**

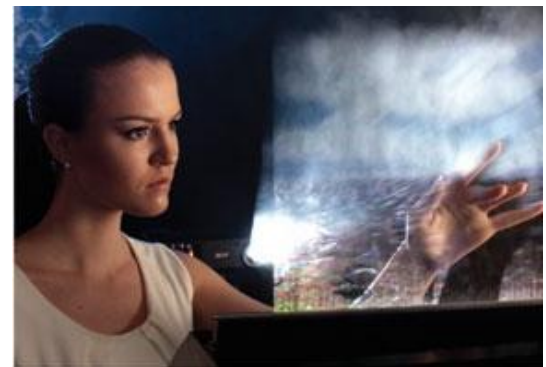
**Двери в офисах и супермаркетах
– открываются и закрываются
сами**

**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	Первый уровень
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

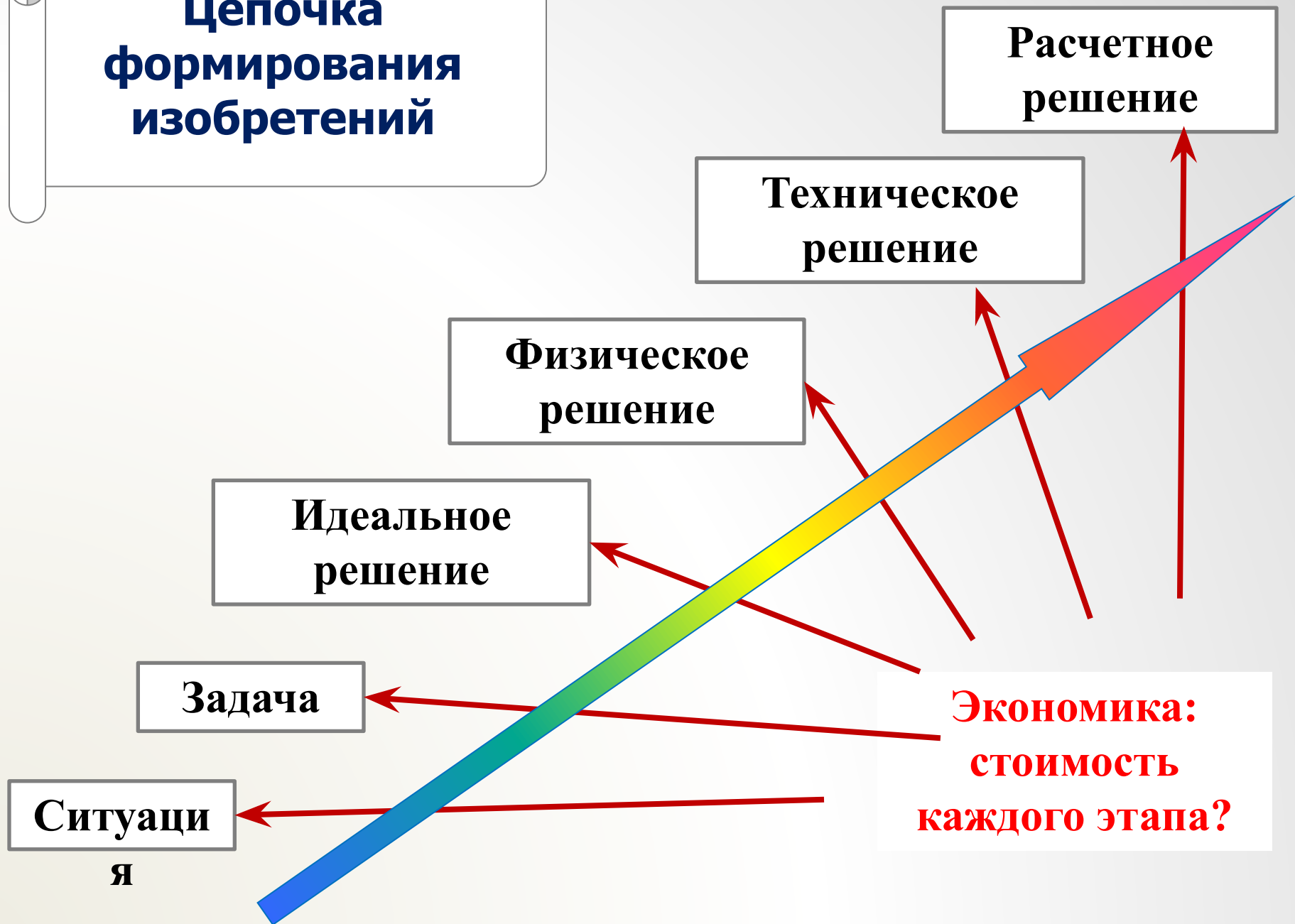
Характеристика	Второй уровень
Квалификация изобретения	Мелкие
Среднее число проб для решения	10-100
Примерная доля в патентном фонде	45%
Наличие ТП в задаче	Есть
Выбор задачи	Выбрана задача из нескольких
Применение знаний	В пределах одной отрасли
Характер изменения объекта	Изменяется не существенно
Влияние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

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

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

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

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

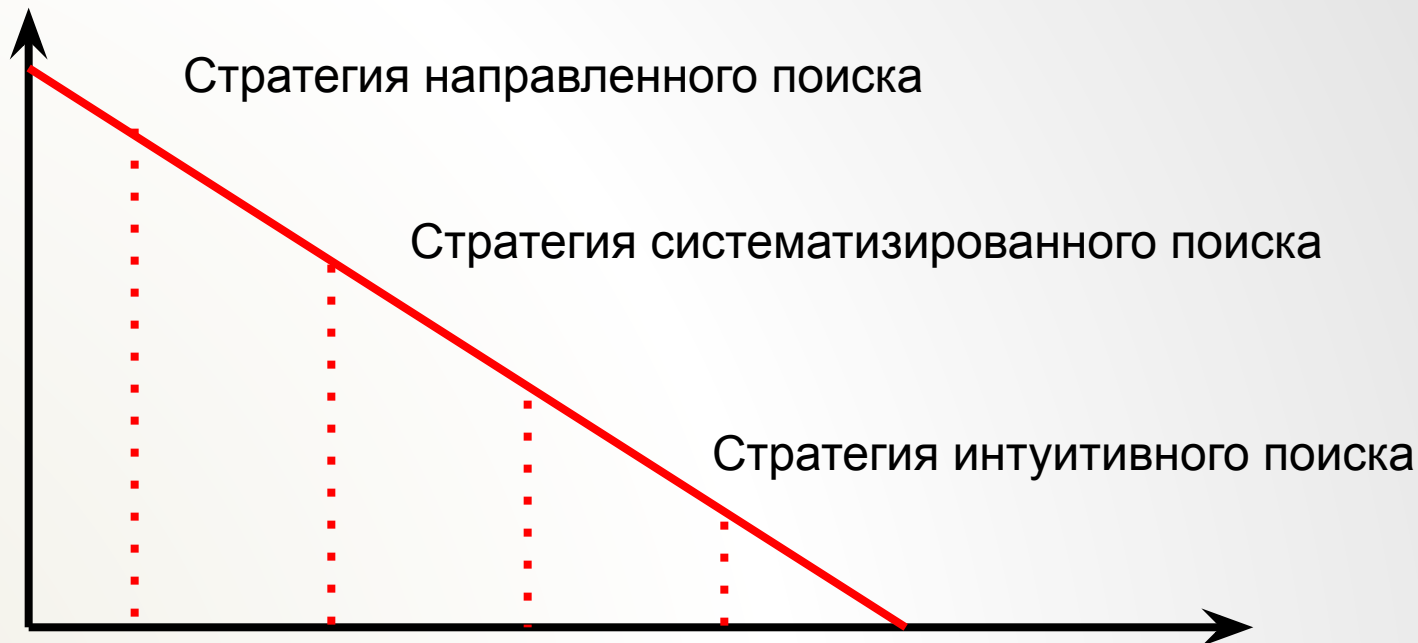
Устранение противоречий и согласование
подсистем в объекте заданной конфигурации
(выбор)

**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

в группе

**Метод случайного
стимула**

Синектика

**Мозговой
шторм**

*логика,
анализ,
синтез*

*дополнен
ФЭ*

Метод Коллера

**Морфологический
анализ**

*системный
подход*

ТРИЗ

*снижает
издержки*

ФСА

*готовые
списки*

МКВ (МКС)

*развивает
понимание*

**Причинно-
следственный
анализ**

Конец темы

