

**Альтернативные подходы к
построению АРИЗ нового поколения.
(Должно ли в ТРИЗ остаться хоть
немного творчества?)**

А.В. Ефимов

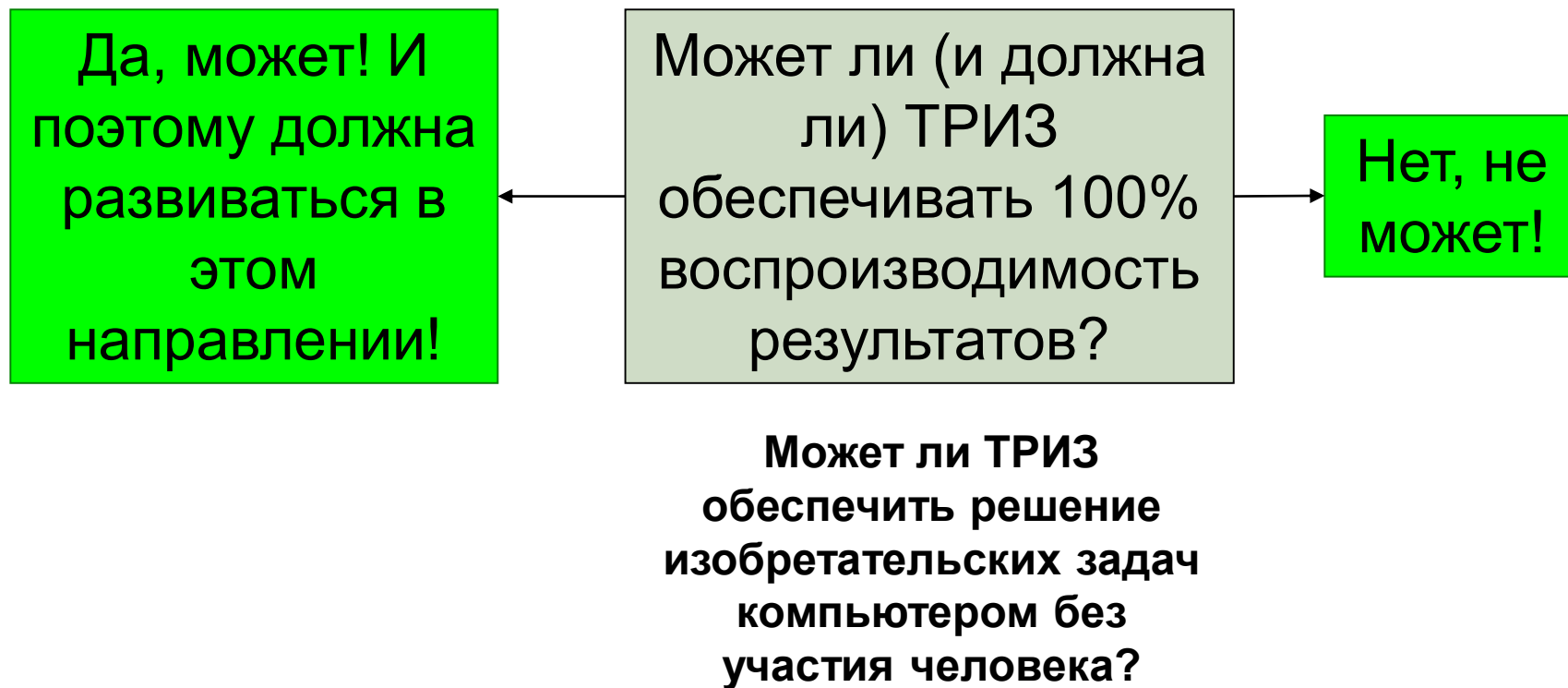
Первый шаг на пути построения нового АРИЗ

Уточнение целей и задач АРИЗ

Может ли (и должна
ли) ТРИЗ
обеспечивать 100%
воспроизводимость
результатов?

Какой должна быть ТРИЗ (ИКР)

Два альтернативных варианта ответа



Какой должна быть ТРИЗ (ИКР)

Два варианта ответа

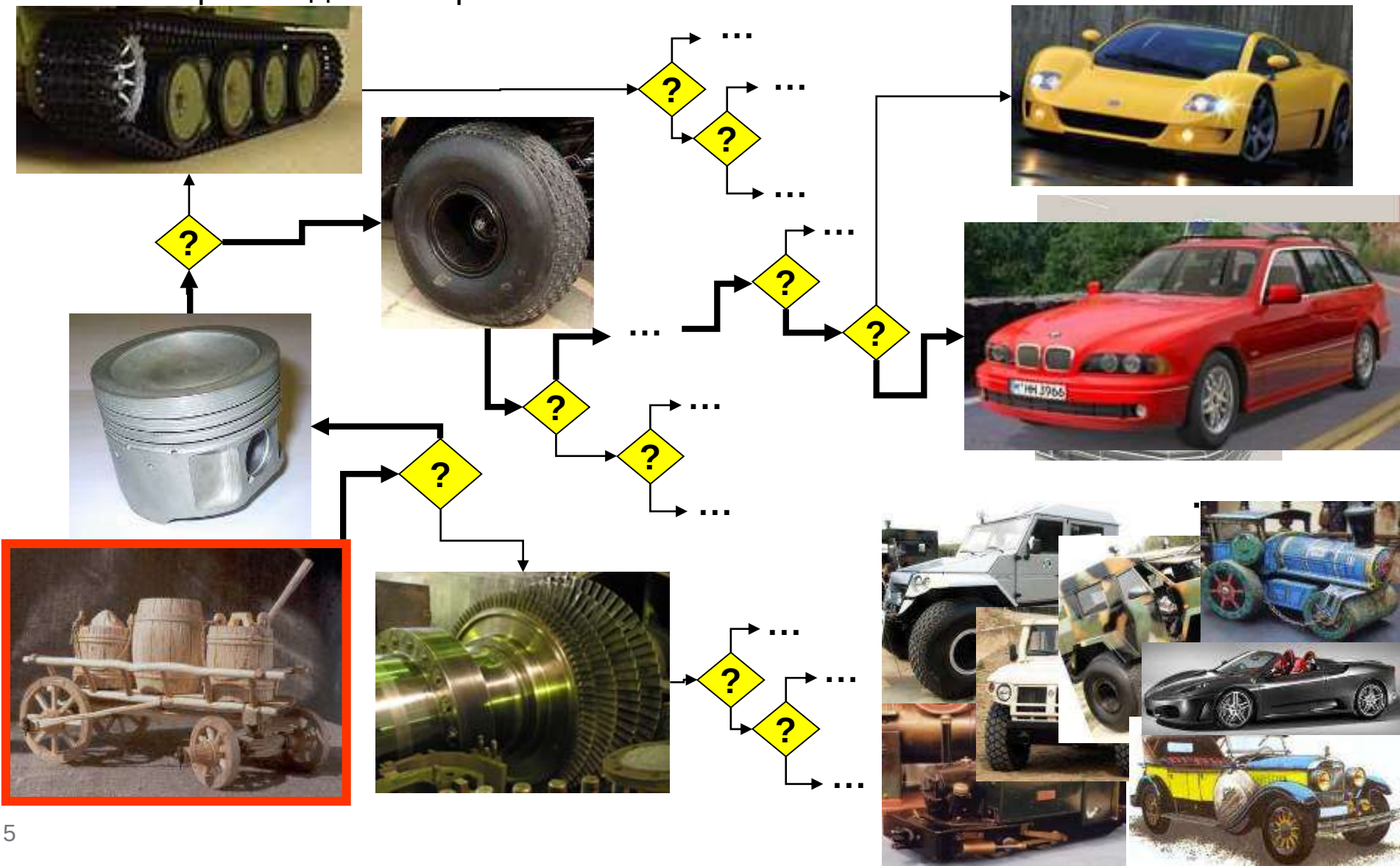
1. ТРИЗ - точная наука и поэтому должна и способна в идеале обеспечить 100% воспроизводимость решений



Какой должна быть ТРИЗ (ИКР)

Два варианта ответа

1. ТРИЗ - точная наука и поэтому должна и способна в идеале обеспечить 100% воспроизводимость решений ...



Какой должна быть ТРИЗ (ИКР)

Два варианта ответа

1. ТРИЗ - точная наука и поэтому должна и способна в идеале обеспечить 100% воспроизводимость решений

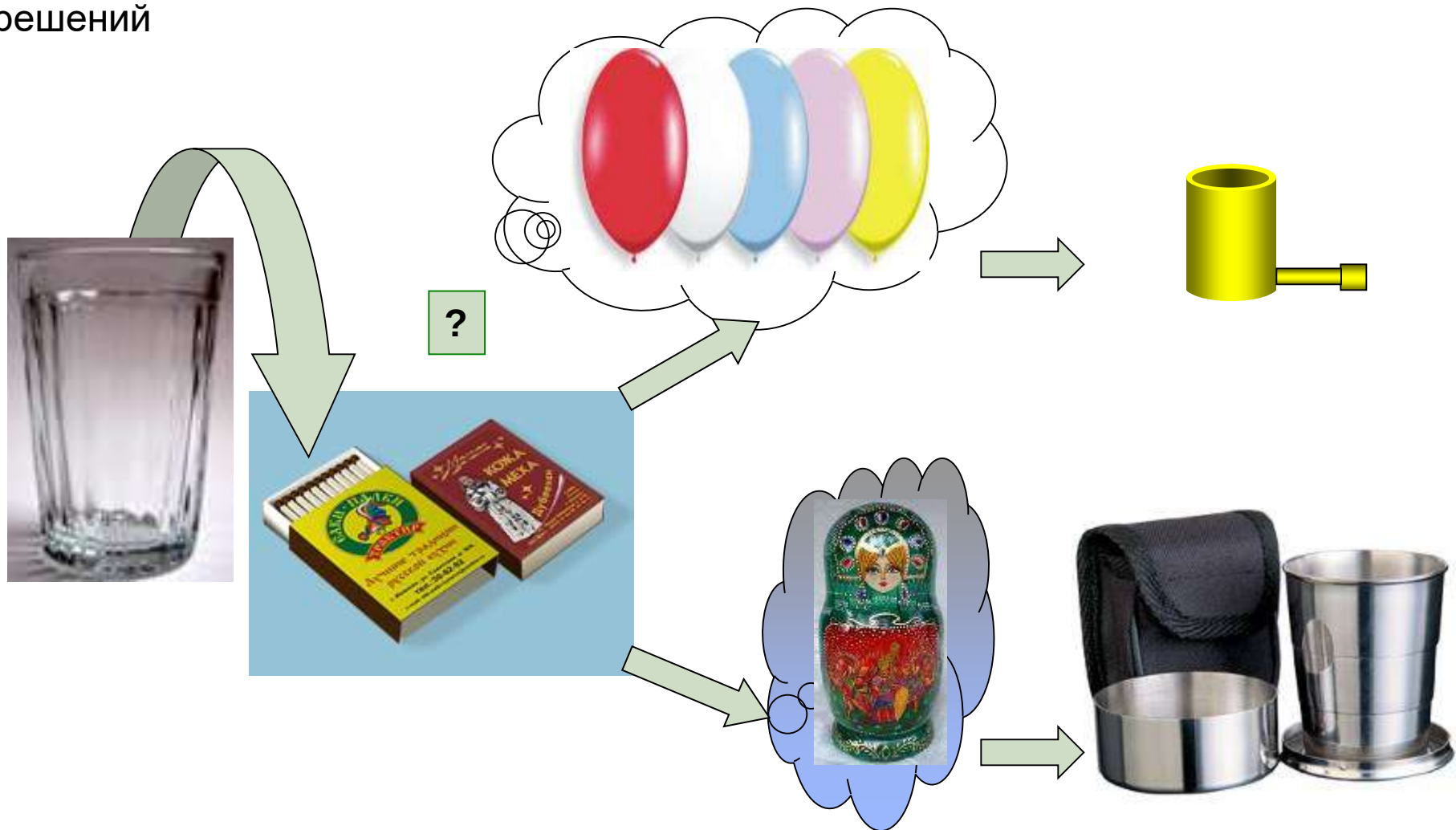
Особенности варианта № 1:

- Каждое «типовое» решение должно быть достаточно конкретным, чтобы не допустить двояких толкований, и оно должно быть достаточно абстрактным, чтобы быть применимым для задачи, условия которой пока не известны;
- Условия каждого шага на переходе от условия задачи к типовому решению должны быть достаточно конкретными, чтобы не допускать двояких толкований, и они должны быть достаточно абстрактными, чтобы подходить к задаче условия которой пока не известны;
- Так как необходимо иметь решения для любых задач, то таких «типовых» решений должно быть бесконечное множество (одно решение для каждой потенциальной задачи, которая может возникнуть в будущем); Соответственно, и алгоритм, выводящий на типовое решение должен иметь бесконечное множество «стрелок».
- Решение должно быть «оригинальным, смелым, неожиданным» и оно должно быть «типовым», составленным заранее;

Какой должна быть ТРИЗ (ИКР)

Два варианта ответа

2. ТРИЗ оставляет существенное место творчеству в решении задач и в принципе не может и не должен обеспечивать 100% воспроизводимость решений



Какой должна быть ТРИЗ (ИКР)

Два варианта ответа

2. ТРИЗ оставляет существенное место творчеству в решении задач и в принципе не может и не должен обеспечивать 100% воспроизводимость решений

Особенности варианта № 2:

- Каждое «типовое» решение должно быть достаточно абстрактным, чтобы подойти к задаче, условия которой пока не известны;
- Условия каждого шага на переходе от условия задачи к типовому решению должны быть достаточно абстрактными, чтобы подходить к задаче условия которой пока не известны;
- «Типовых» решений должно быть немного, для того чтобы облегчить их выбор при решении задач;
- Решение будет «оригинальным, смелым, неожиданным» настолько, насколько решатель способен к генерации таких решений;



- Должен опираться на объективные законы и строгую логику, а не на статистику, которая является инструментом работы с большими числами, а не с единичными (штучными) задачами;
- Должен преимущественно состоять из отдельных самостоятельных блоков (модулей), которые в каждой конкретной задаче могут связываться в ту или иную последовательность (цепочку). Для этого для каждого блока должны быть определены все возможные его входные, выходные параметры и функции, выполняемые блоком;
- Составление типовых цепочек (алгоритмов) заблаговременно, без учета условий конкретной задачи целесообразно только в учебных целях. В реальных условиях они все равно должны адаптироваться к решаемой задаче, что может привести к существенному изменению как состава используемых блоков, так и их последовательности.



Основные требования к АРИЗ нового поколения

Цель проекта (ИКР)



Отдельные решательные блоки (модули)



Основны́е требования к АРИЗ нового поколения

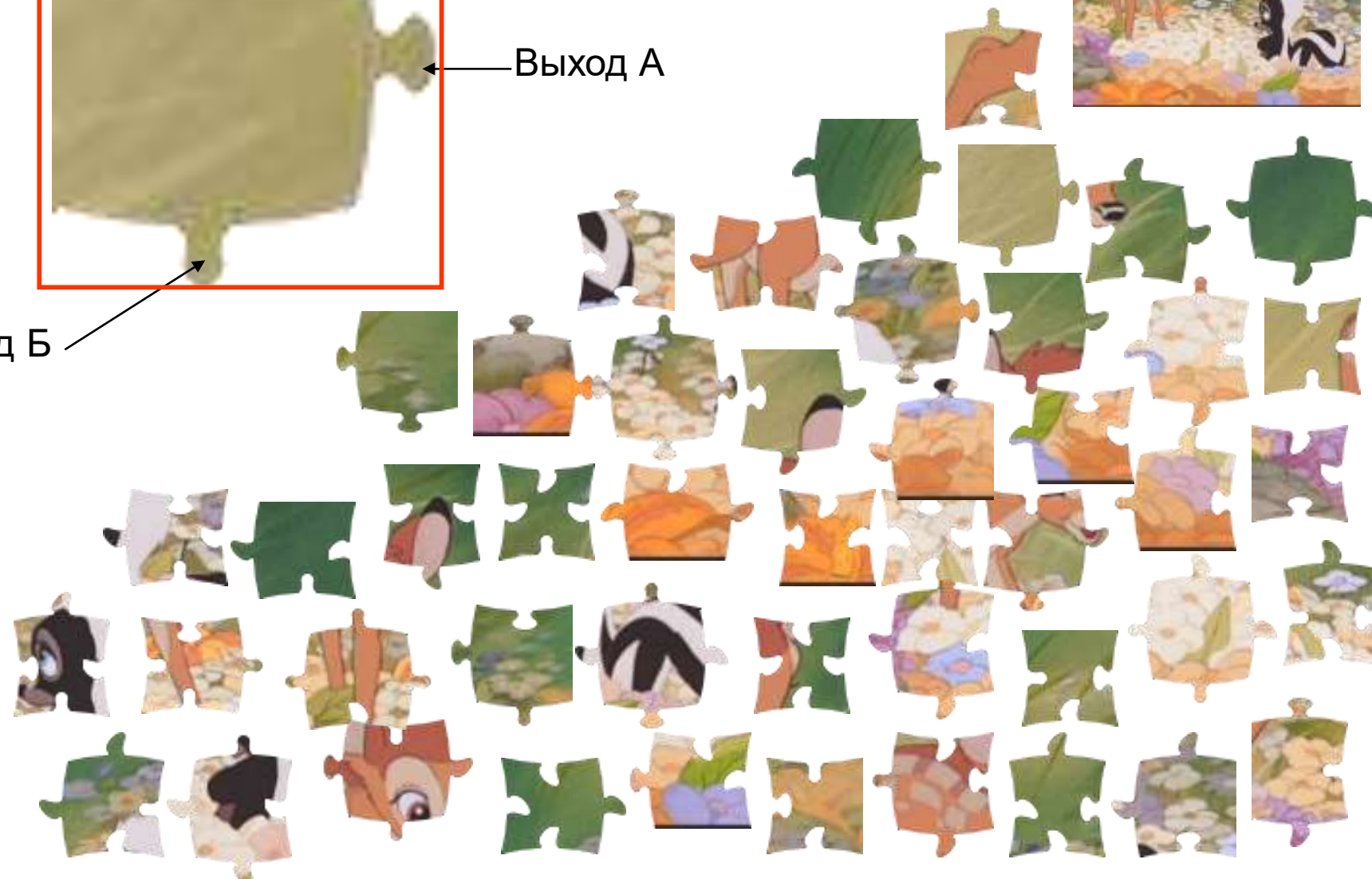
Входы



Выход А

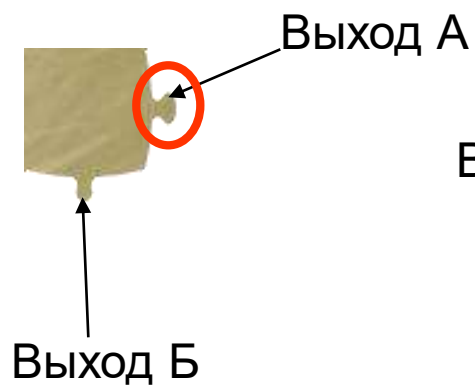
Выход Б

Цель проекта (ИКР)

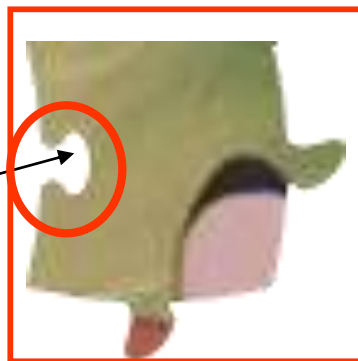




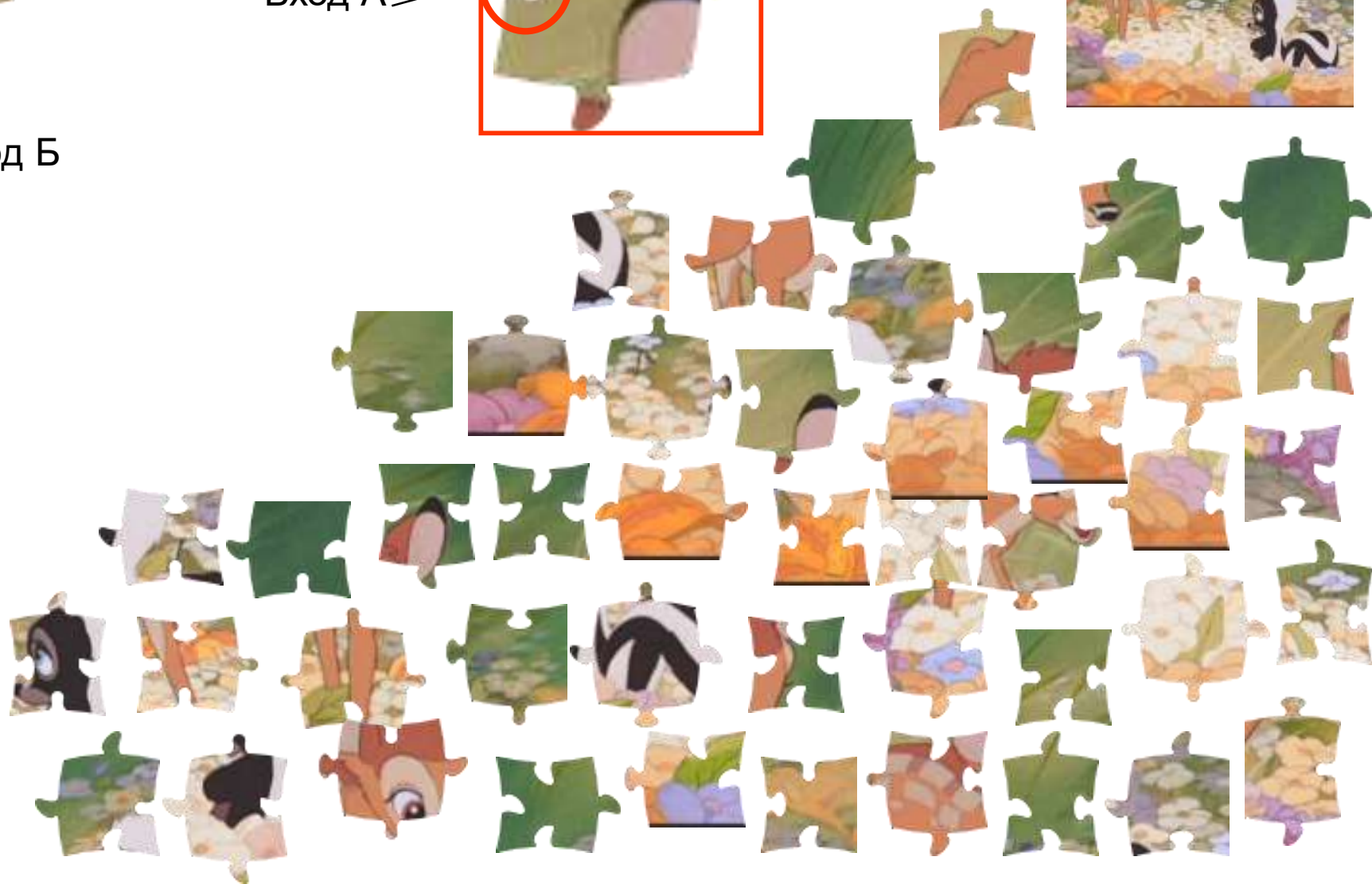
Основные требования к АРИЗ нового поколения

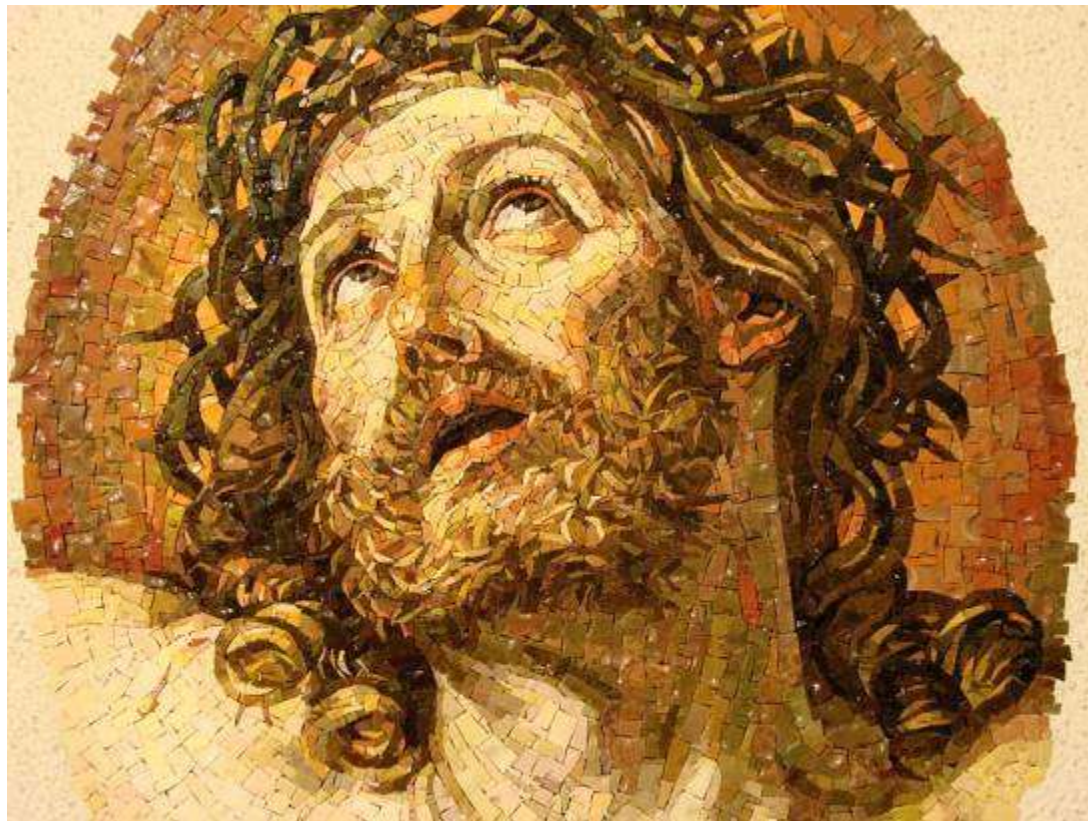


Вход А



Цель проекта (ИКР)





Цель проекта (ИКР)



Алгоритм работы над проектом:

На каждом шаге из имеемых блоков (модулей) выбрать тот, который наиболее полно отвечает следующим требованиям:

- входные параметры соответствуют имеемым данным;
- содержание блока (выполняемые им функции) и его выходные параметры соответствуют целям проекта;

Модульная структура АРИЗ нового поколения

Характеристики модуля «Анализ эффективности потоков»

Параметры
на входе:

- затраты ресурсов велики;
- уровень выполнения функций недостаточен;
- производительность системы недостаточна

Основная
функция:

Повышение
эффективности
потоков

Частные
функции:

Снижение затрат
ресурсов

Повышение уровня
выполнения
функций при
неизменных
затратах ресурсов

Сокращение
времени
производственного
цикла

...

Параметры
на выходе:

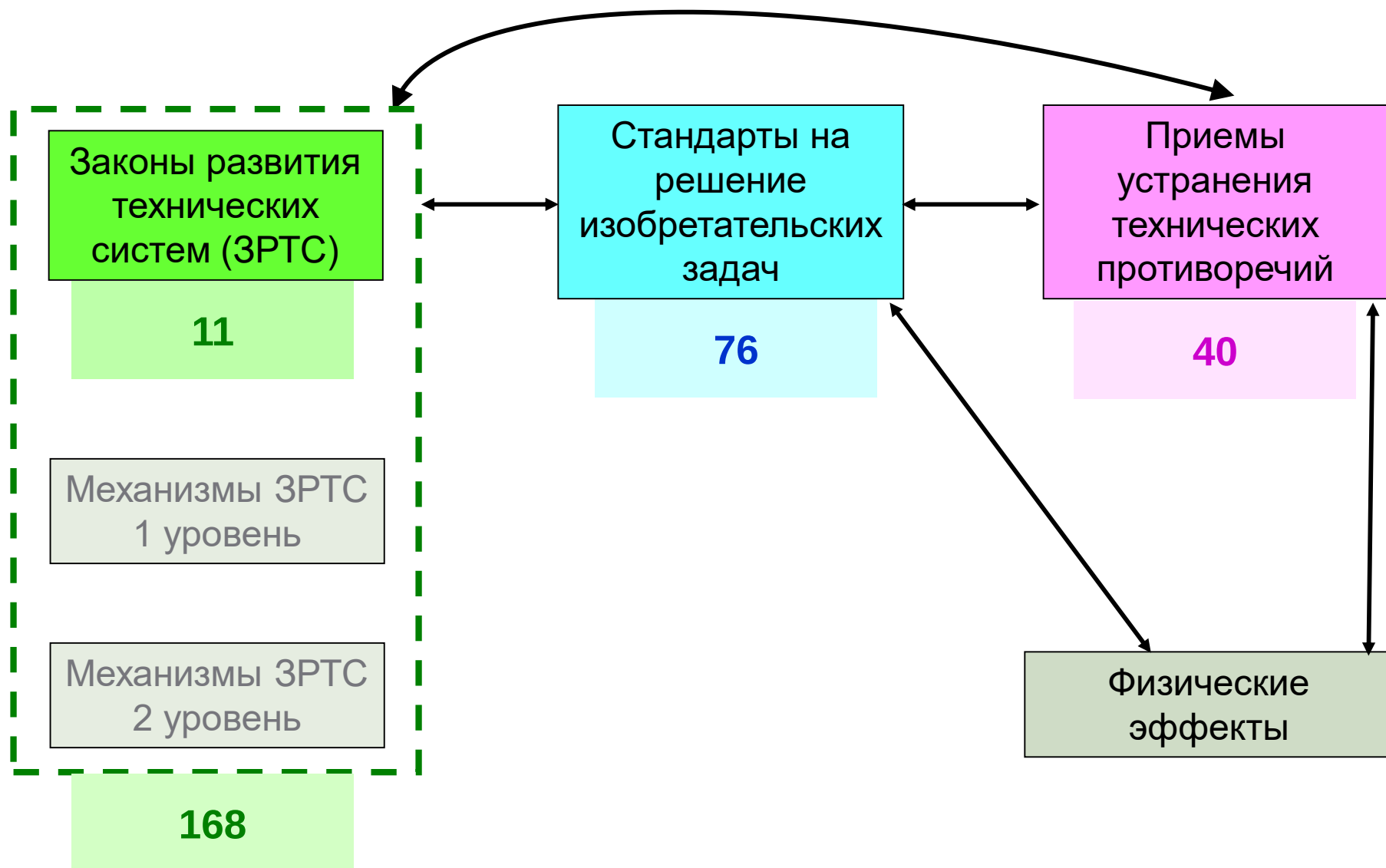
Перечень
выявленных
недостатков

Направления
устранения
выявленных
недостатков

Образы
решений



Предложения по разработке единой системы Законов - Стандартов - Приемов

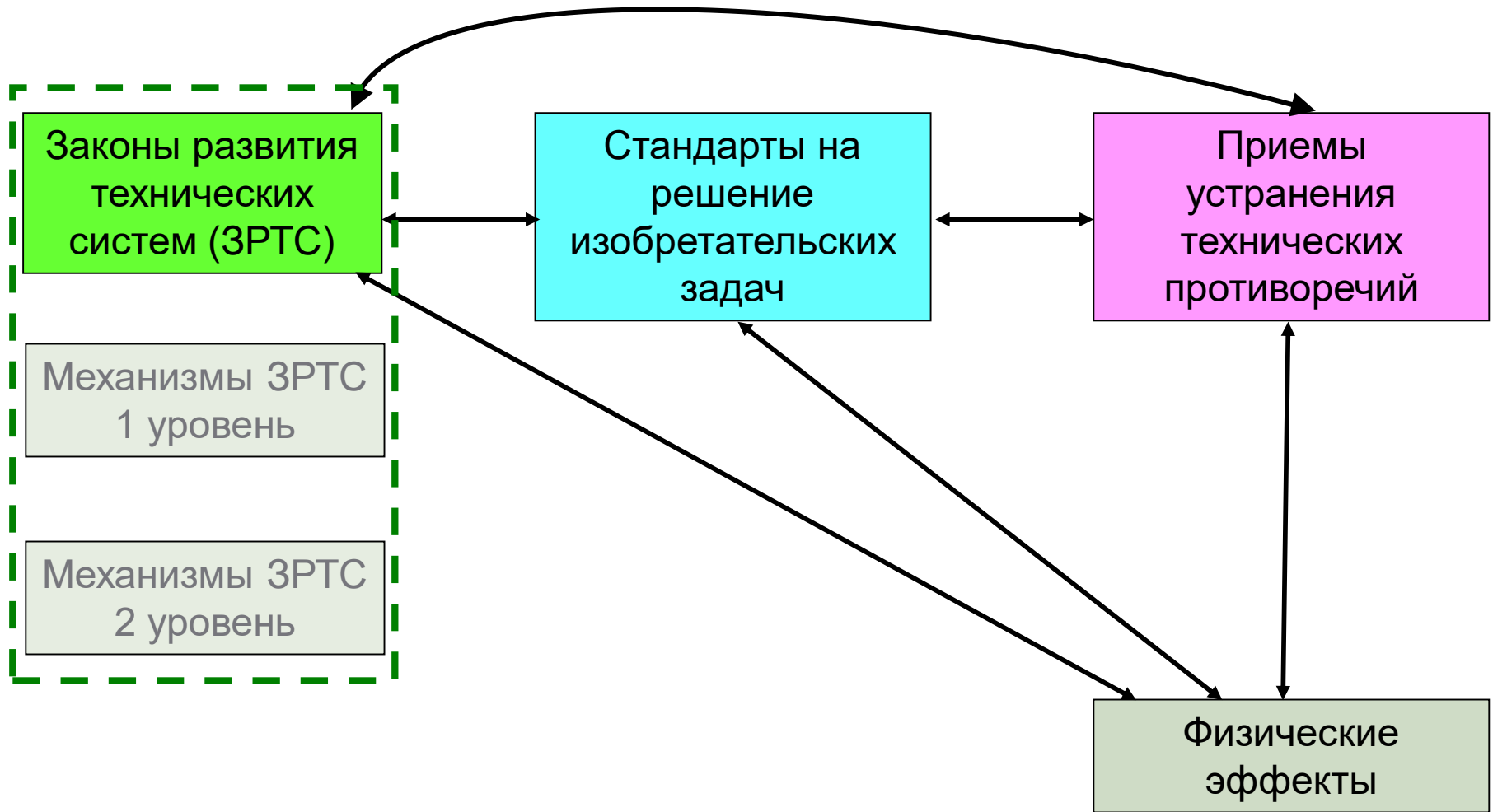


Дублирование в существующих инструментах

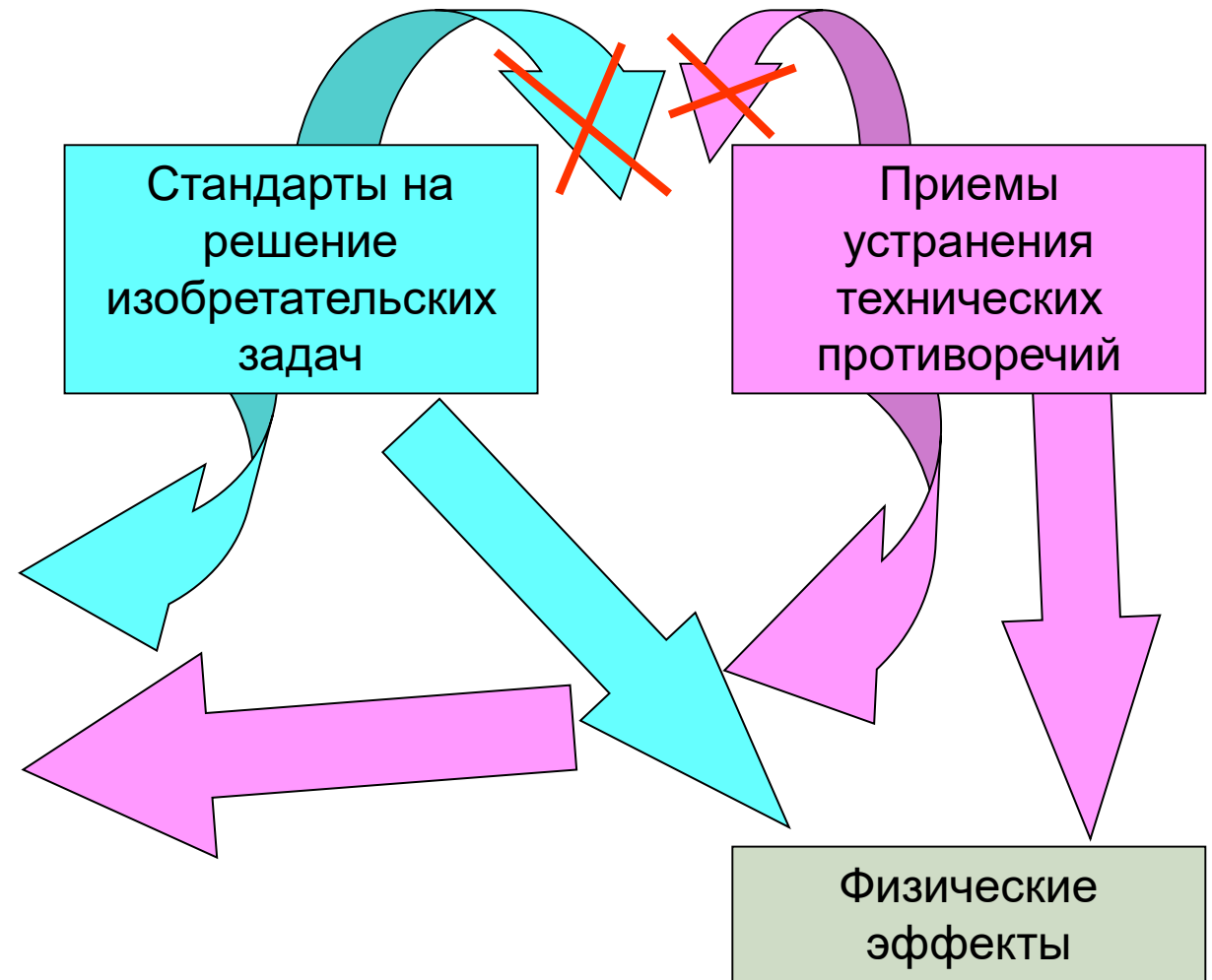
Некоторые примеры

Законы	Стандарты	Приемы
Закон перехода в надсистему: эффективность системы может быть повышена объединением с другими системами	3.1.1. Переход к бисистемам и полисистемам: эффективность системы может быть повышена путем перехода к бисистеме и полисистеме	5. Принцип объединения: соединить однородные или предназначенные для смежных операций объекты
Закон повышения динамичности ТС: У систем увеличивается гибкость, динамичность и способность к адаптации (переход от монолитной системы к шарнирной -гибкой)	2.2.4. Динамизация веполя: эффективность веполевой системы может быть повышена путем повышения степени динамичнамизации, то есть перехода к более гибкой, быстро меняющейся структуре (монолит - шарнир - гибкое вещество)	1. Принцип дробления: а) Разделить объект на независимые части. б) Выполнить объект разборным. в) Увеличить степень дробления объекта
		15. Принцип динамичности: разделить объект на части, способные перемещаться относительно друг друга

- Прием № 8. "Принцип антивеса":
 - а) использовать подъемную силу;
 - б) использовать аэро-, гидродинамические и другие силы";
 - Прием № 36. "Применение фазовых переходов";
 - Стандарт 5.3. "Использование фазовых переходов";
 - Стандарт 5.4.1. "Использование обратимых физических превращений"
 - Прием № 37. "Применение термического расширения";
 - Стандарт 2.4.7;
 - Стандарт 4.3.1;
 - Стандарт 4.4.5.
- "Использование физэффектов";



Предлагаемая единая система
Упрощение за счет исключения дублирования





Физические
эффекты

стандарт № 1.1.1. Синтез веполя: «Если дан объект, плохо поддающийся нужным изменениям, и условия не содержат ограничений на введение веществ и полей, задачу решают синтезом веполя, вводя недостающие элементы».

Другими словами: "Чтобы с объектом что-то сделать нужно придумать какой-то инструмент и чем-то на этот инструмент подействовать"

2. Закон повышения идеальности за счет роста отношения функциональных возможностей системы к совокупности затрат на ее создание и эксплуатацию (ЗРТС);

2.1. Самообслуживание: система сама должна себя обслуживать, выполняя все необходимые операции (ремонтные, измерительные и т д) (Прием № 25, Ст. 4.1.1.);

2.2. Использование дешевых ресурсов;

2.2.1. Использование веществ и полей, уже имеющих в системе или надсистеме (Ст. 5.2.1-5.2.3);

2.2.2. Использование веществ, уже находящихся в системе или надсистеме, для получения необходимых полей (Ст. 5.2.3);

2.2.3. Использование отходов (энергии, вещества) (Прием № 25 б);

2.3. Повышение свернутости (ЗРТС, Ст. 3.1.4.);

2.3.1. Повышение универсальности: один элемент ТС или надсистемы выполняет несколько разных функций, благодаря чему отпадает необходимость в других элементах (Прием №6)

2.4. Повышение полноты ТС (ЗРТС);

2.4.1. Вытеснение человека из ТС (ЗРТС);

2.5. Переход в надсистему (ЗРТС, ст. 3.1.1.);

2.5.1. Увеличение конструктивных и / или функциональных различий между объединяющимися системами (ЗРТС, Ст. 3.1.3, 4.5.1, 4.2.1, 2.4.1, 4.4.1, 2.4.2....):

2.5.1.1. "Заранее подложенная подушка" (Прием №11);

2.5.1.2. "Матрешка" (Прием №7);

2.5.1.3. "Композиционные материалы" (Прием №40);

2.5.1.4. "Местное качество" (Прием №3).

2.6. Повышение эффективности использования потоков (ЗРТС);

3. Закон повышения согласованности: происходит последовательное согласование характеристик частей ТС между собой, а также ТС и ее частей с надсистемой (ЗРТС, Ст. 3.1.2, 3.1.5,):

3.1. "Вред в пользу" (Прием №22);

3.2. "Копирование" (Прием №26);

3.3. "Дешевая недолговечность" (Прием №27);

3.4. "Замена механической схемы" (Прием №28);

3.5. "Принцип Наоборот" (Прием №13);

3.6. Согласование формы (ЗРТС):

3.6.1. "Асимметрия" (Прием №4);

3.6.2. "Сфероидальность" (Прием №14);

3.3.3. "Однородность" (ЗРТС);

3.6.4. "Дополнительность" (ЗРТС);

3.6.5. "Комплиментарность" (ЗРТС);

3.7. Согласование ритмики (ЗРТС, Ст. 2.3.1, 2.3.2, 2.4.10, 4.5.2):

3.7.1. "Непрерывность полезного действия" (Прием №20);

3.7.2. "Проскок" (Прием №27);

3.7.3. "Комплиментарность" (ЗРТС, Пр. №10, 19, Ст. 2.3.3.);

3.7.4. «Колебания» (Прием №18, Ст. 4.3.2, 4.3.3);

... ..

5. Повышение динамичности (ЗРТС, Пр.№5, Ст. 2.2.4; 2.4.8):

5.1. Дробление объекта или инструмента (Прием №1, Ст. 2.2.2, 5.1.2) :

5.1.1. Монолит - шарнир - гибкая система (ЗРТС):

5.1.1.1. Пневмо- и гидроконструкции (ЗРТС, Пр. №29, 30);

5.1.1.2. Гибкие оболочки и тонкие пленки (ЗРТС, Пр. №29, 30);

5.1.1.3. Полевая система (ЗРТС, Ст. 2.2.5, 2.4.9)

5.1.2. Монолит - набор пластин - щетка - набор незакрепленных стержней, шариков...(ЗРТС);

5.1.3. Пористая, капиллярная структура (Прием №31, Ст. 2.2.6, 2.4.9.);

Основные функции модуля «Переход в надсистему» (Примерный перечень решаемых задач)

Входные параметры

Элементы модуля

Основные функции (решаемые задачи)

Число функций
выполняемых
системой мало

2.5. Переход в
надсистему

Повышение числа
выполняемых функций
путем добавления к
системе новых
элементов

Уровень
выполнения
функций
недостаточен

2.5.1.4. Местное качество

Повышение уровня
выполнения функций
путем «специализации»
отдельных элементов

Наличие вредных
взаимодействий

2.5.1.1. Заранее
подложенная подушка

Нейтрализация вредных
воздействий
дополнительными
аварийными средствами

Основные функции модуля «Повышение свёрнутости» (Примерный перечень решаемых задач)

Входные параметры

Элементы модуля

Основные функции
(решаемые задачи)

Стоимость системы
высока

Вес системы
избыточен

Габариты системы
избыточны

Габариты системы
избыточны

Наличие вредных
взаимодействий в
системе

2.3. Повышение
свёрнутости

Повышение идеальности
системы путем удаления
из нее наиболее
проблемных элементов

Предлагаемая единая система

Алгоритм применения (частный пример)

Система не идеальна?!

М а р к е т и н г :

Высоки затраты
(себестоимость,
вес, габариты...)?

Недостаточна
функциональность?

Высоки затраты
и недостаточна
функциональность?

Предлагаемая единая система

Алгоритм применения (частный пример)

Система не идеальна?!

М а р к е т и н г:

**Высоки затраты
(себестоимость,
вес, габариты...)**

Недостаточна
функциональность?

Высоки затраты
и недостаточна
функциональность?

Высоки затраты
на обслуживание?

Высоки затраты на
материалы,
энергию и другие
ресурсы?

Много сложных /
дорогих/ тяжелых/
габаритных
деталей?

2.1.Самообслуживание

2.2.Использование
дешевых ресурсов

2.3.Повышение свернутости

3.Повышение
согласованности

2.6.Повышение
эффективности
использования
ПОТОКОВ

Предлагаемая единая система

Алгоритм применения (частный пример)

Система не идеальна?!

М а р к е т и н г:

**Высоки затраты
(себестоимость,
вес, габариты...)**

Недостаточна
функциональность?

Высоки затраты
и недостаточна
функциональность?

Высоки затраты
на обслуживание?

Высоки затраты на
материалы,
энергию и другие
ресурсы?

Много сложных /
дорогих/ тяжелых/
габаритных
деталей?

2.1. Самообслуживание

**2.2. Использование
дешевых ресурсов**

2.3. Повышение свернутости

2.2.2. Вещества-
источники полей

2.2.1. Ресурсы по
совместительству

2.2.3. Отходы энергии,
вещества

1) Трансмиссия;
2) Источн. Энергии;
3) Система управления;
4) Рабочий орган

Объект выполняет
несколько функций

Предлагаемая единая система

Алгоритм применения (частный пример)

Система не идеальна?!

М а р к е т и н г:

Высоки затраты
(себестоимость,
вес, габариты...)?

**Недостаточна
функциональность**

Высоки затраты
и недостаточна
функциональность?

Уровень выполнения функций
недостаточен?

Имеются вредные
взаимодействия?

Количество выполняемых
функций недостаточно?

2.6.Повышение
эффективности
использования потоков

3.Повышение
согласованности

5.Повышение
динамичности

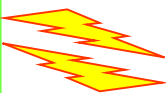
2.3.Повышение
свернутости

2.5. Переход в надсистему

Алгоритм применения: Объективная необходимость?

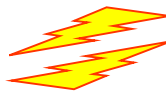
Пословицы и поговорки:

Утро
вечера
мудренее!

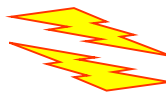


Не откладывай на
завтра то, что
можно сделать
сегодня!

Семь раз отмерь-
один раз отрежь!



Куй железо,
пока горячо!



Смелость
города
берет!

Русский язык:

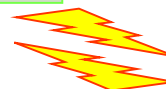
Около 500.000 слов Средний словарный
запас человека:
2.500-7.000 слов

ТРИЗ инструменты:

Закон повышения
полноты частей



Закон
повышения
свернутости



Закон перехода в
надсистему

Алгоритм применения не нужен!