

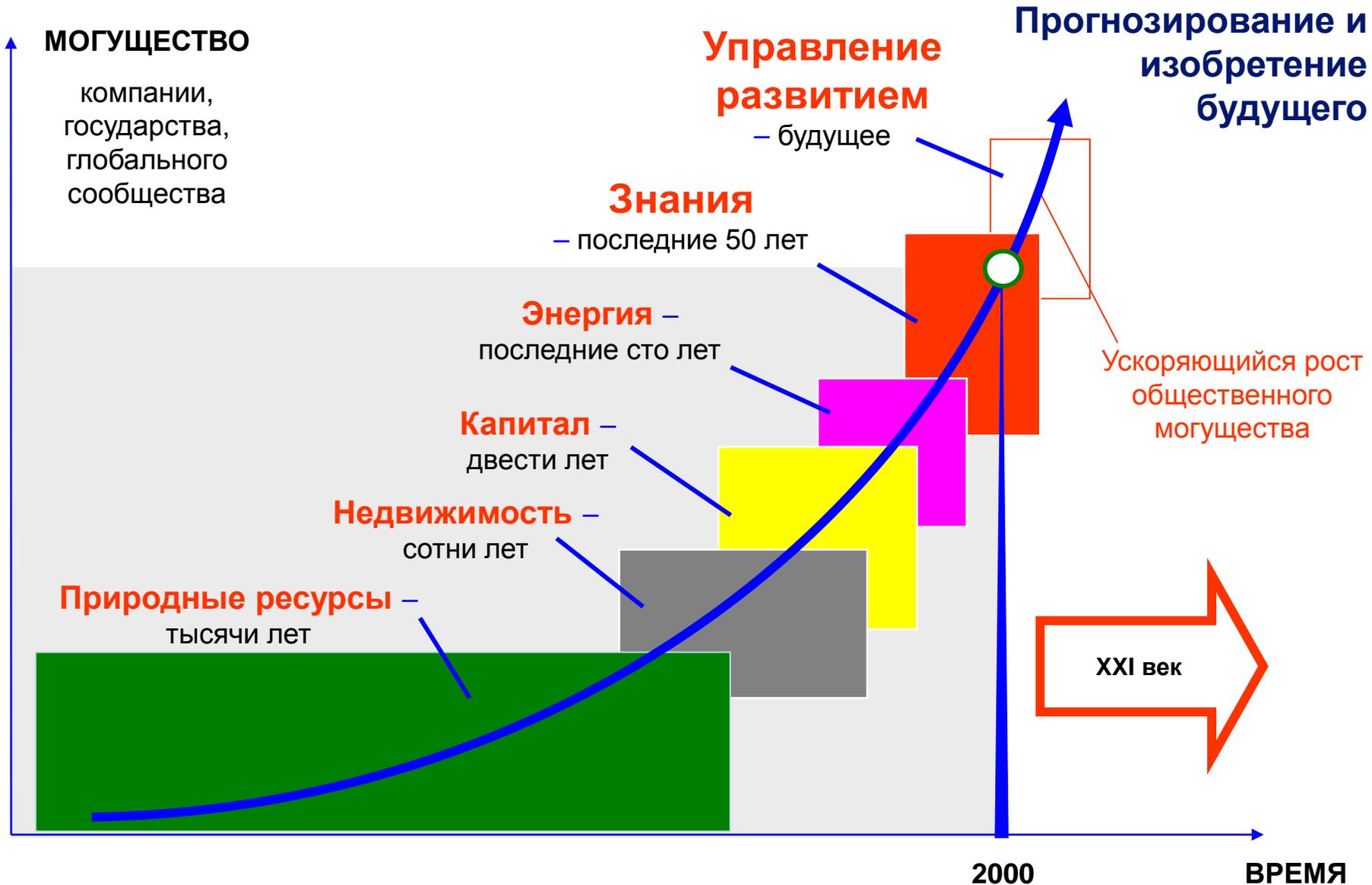


Global Sustainable Innovation with Modern TRIZ

(GSI-MTRIZ)

Academy of Instrumental Modern TRIZ | Michael A. Orloff, Prof. Dr. Dr. Sc. techn.
Berlin | 13 of April, 2016

ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ ПЛАТФОРМЫ ДЛЯ РАЗВИТИЯ И ЭВОЛЮЦИИ



ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ ПЛАТФОРМЫ ДЛЯ РАЗВИТИЯ И ЭВОЛЮЦИИ

**Будущее нельзя
предвидеть, но его
можно изобрести.**

Dennis Gabor

***физик, Лауреат Нобелевской премии 1971
за изобретение (1947) и развитие голографии***

1963 в книге "Изобретение будущего"

ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ ПЛАТФОРМЫ ДЛЯ РАЗВИТИЯ И ЭВОЛЮЦИИ

**Лучший способ
предсказать будущее –
это изобрести его.**

Alan Kay

*со-основатель объектно-
ориентированного программирования (1971)*

1971 на конференции PARC

International notation: **TRIZ**

Original notation in Russian:

Теория Решения Изобретательских Задач → ТРИЗ



"**Teorija Reschenija Izobretatel'skich Zadač**" → **TRIZ**



Englisch version: **Theory of Inventive Problem Solving**

German version: **Theorie des erfinderischen Problemlösens**

Chinese version: **发明问题解决理论**

TRIZ-companies

General Motors

Motorola

Mitsubishi

Ford

Samsung

Siemens

Gillette

Caterpillar

Procter & Gamble

Kodak

Daimler

Xerox

Intel

Boeing

ТРИЗ

– это **методология** (методы, закономерности)
и **инструменты** (модели, образцы, каталоги, софтвер, и т.д.)

**для решения сложных проблем
с "неразрешимыми" противоречиями**

ТРИЗ

основал

советский инженер,
писатель и наставник

Генрих Саулович
Альтшуллер

(15 октября 1926,

Ташкент, Узбекская ССР

– 24 сентября 1998,

Петрозаводск, Республика
Карелия, Россия)



„Der Spiegel“, Nr.30, 25.07.2005

ГЛАВНЫЕ КОНЦЕПТЫ ТРИЗ

(Генрих Альтшуллер)



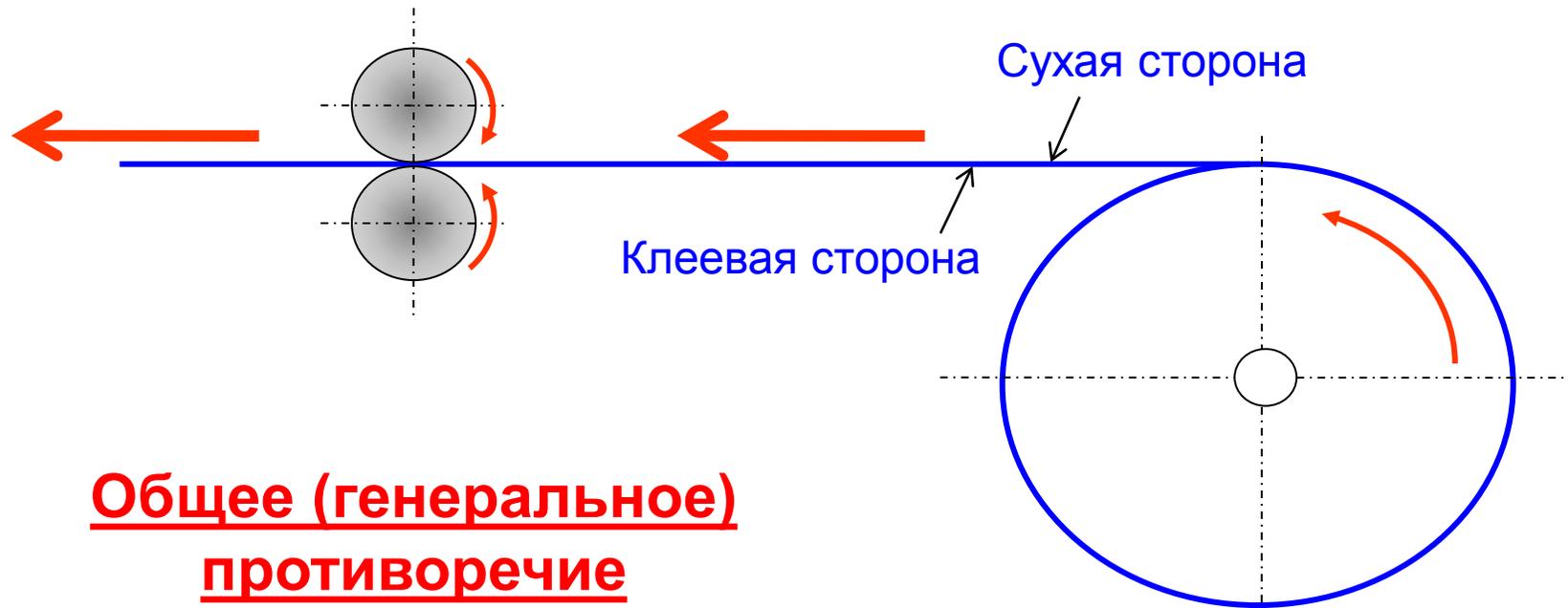
SIEMENS

Задача развития машины для нанесения этикеток

Упрощенный индустриальный пример
(фрагмент)

ОПИСАНИЕ ИСХОДНОЙ ПРОБЛЕМНОЙ СИТУАЦИИ

Исходная ситуация



Общее (генеральное) противоречие

Главная цель развития представляется формулой:

$$V2 = N \times V1,$$

где:

$V1$ – существующая скорость перемещения изделия;

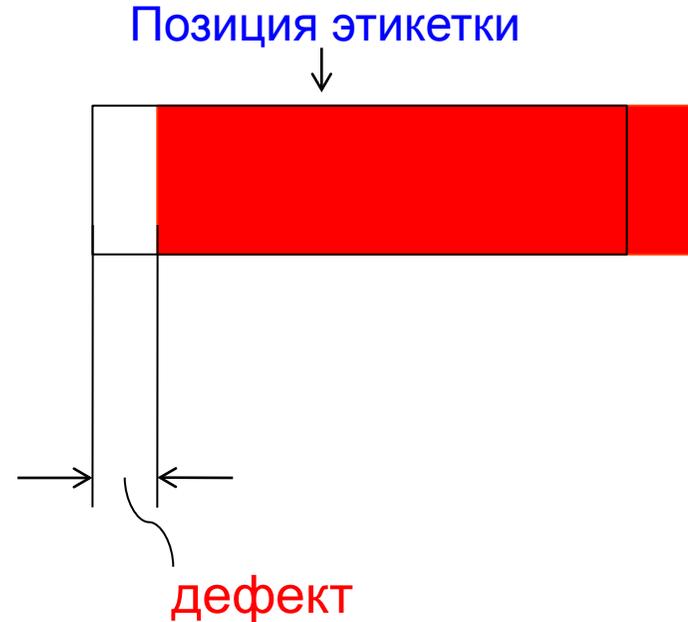
$V2$ – требуемая скорость перемещения изделия;

N – коэффициент увеличения скорости.

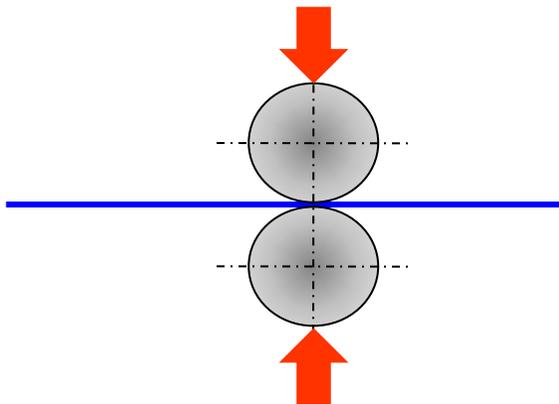
Проблема

Нужно получить $N=4$, но узким местом становится узел подачи ленты перед нарезанием этикеток нужной длины.

Дозатор протягивает ленту на нужную длину, но возникает ошибка позиционирования из-за того, что нижний ролик проскальзывает на клее.



1-я идея решения



Стандартное Противоречие:

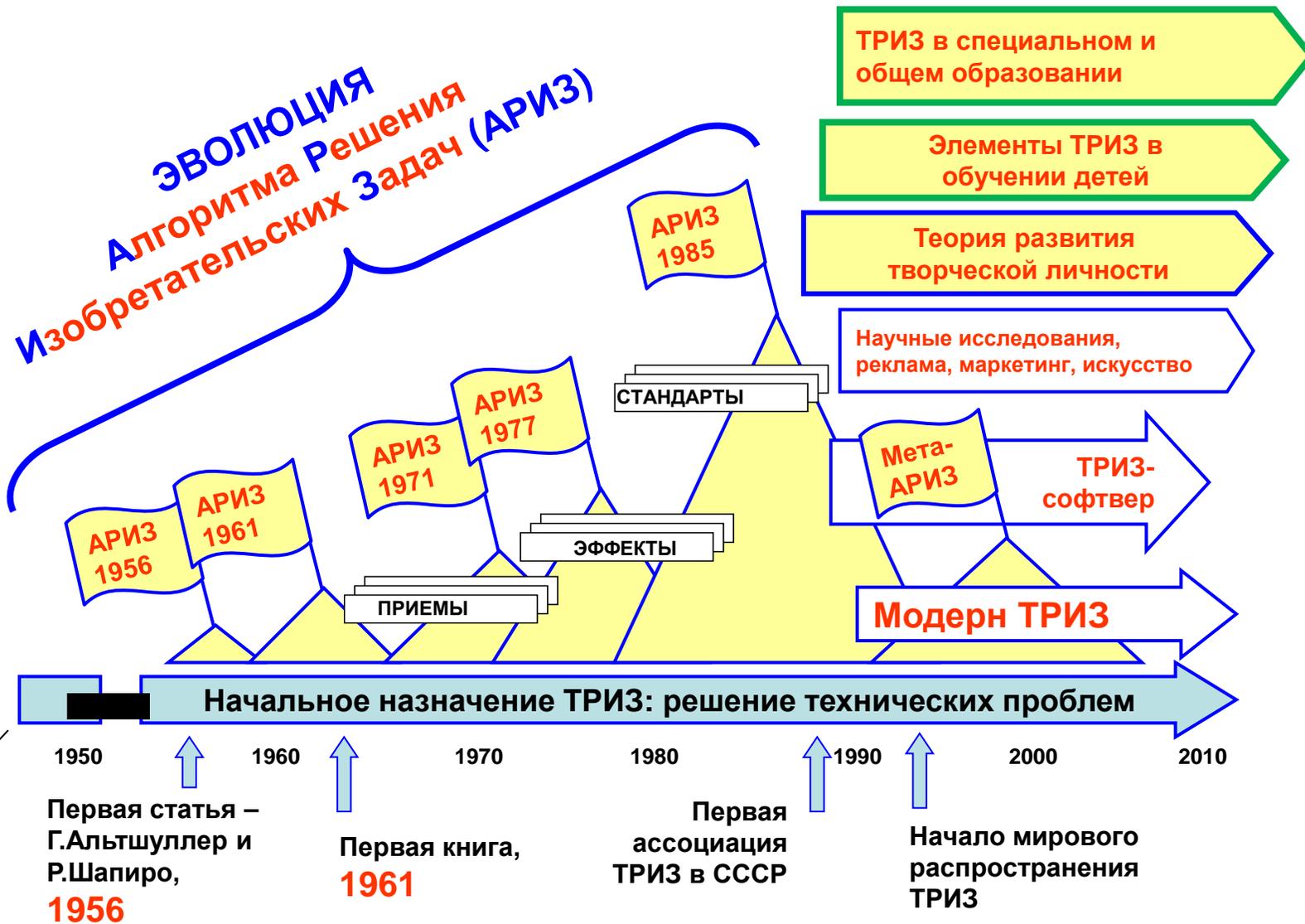
Дозатор ►
 (+) Усилить прижим **VS** Повреждение бумаги (-)

Радикальное Противоречие:

Усилие ►
 ↑ Должно быть **VS** Не должно быть ↓

ИСТОРИЯ ТРИЗ

(в редакции М.Орлова)



ТРИЗ

- увеличивает качество продукции,
- снижает себестоимость,
- создает перспективные продукты,
- создает креативный дизайн,
- создает конкурентоспособные идеи,
- создает идеи нового бизнеса,
- аккумулирует опыт инноваторов.

Увеличение качества решений для наиболее массовых задач, составляющих **80%** на практике

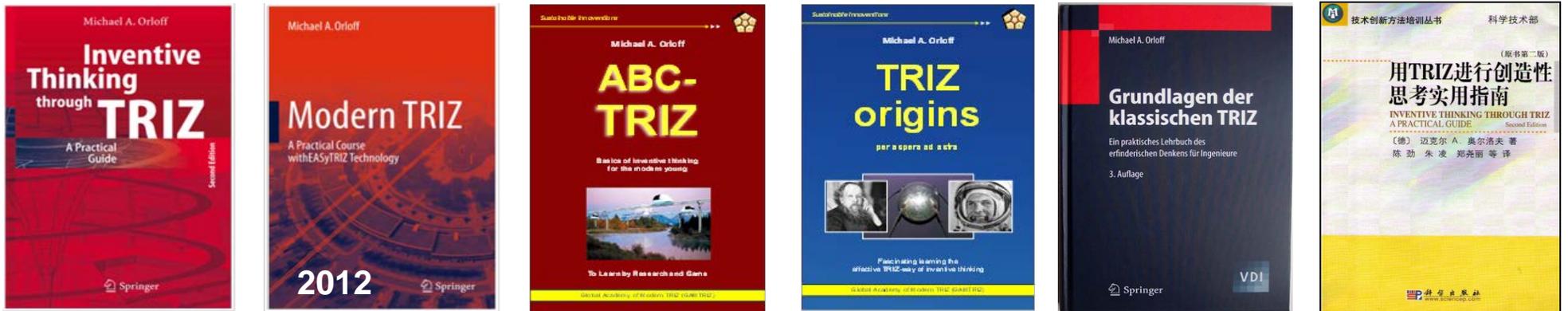
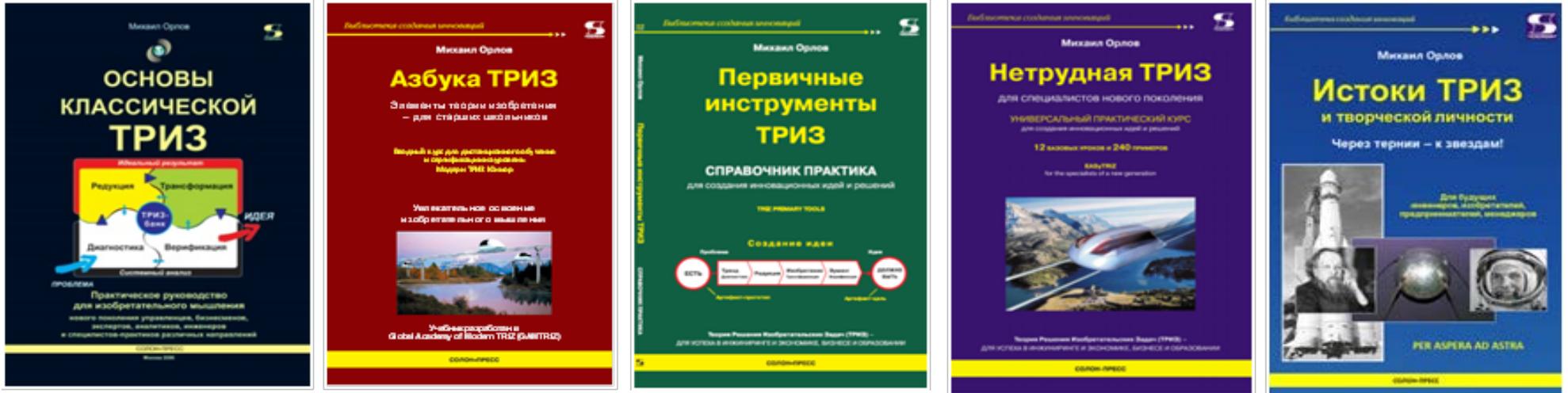


ТРИЗ



Ускорение создания идей для сложных задач, составляющих **20%** на практике

КЛЮЧЕВЫЕ ПУБЛИКАЦИИ ПО МТРИЗ



Зачем нужна Modern TRIZ?

Особое свойство каждой проблемы – это **СЛОЖНОСТЬ**

**Вещи становятся
сложнее.**

**Технологии становятся
все более сложными.**

**Социальные процессы
усложняются.**

Capitalizing on Complexity

*Insights from the
Global Chief Executive
Officer Study*

Исследование на
основе интервью
более чем **1,500**
исполнительных
менеджеров в мире.

**Извлечение выгоды из
сложности:
глобальное изучение
взглядов
исполнительных
менеджеров.
July 2010**

IBM

Подтверждение восходящей "новой" парадигмы:

"Креативный" VS "Аналитический"

Три тренда восходят очень отчетливо:

- 1) Сложность [продуктов, технологий и организаций] возрастает,
- 2) Предприятия не подготовлены для борьбы с этой сложностью, и
- 3) Креативность сейчас – это исключительно важная, наиболее сильная компетенция для лидерства.

IBM утверждает, что это касается всех аспектов лидерства, включая стратегическое мышление и планирование.

**Модерн ТРИЗ –
для преодоления сложности**



Достаточно ли *брейнсторминга* сегодня?

Разве это панацея против роста сложности?

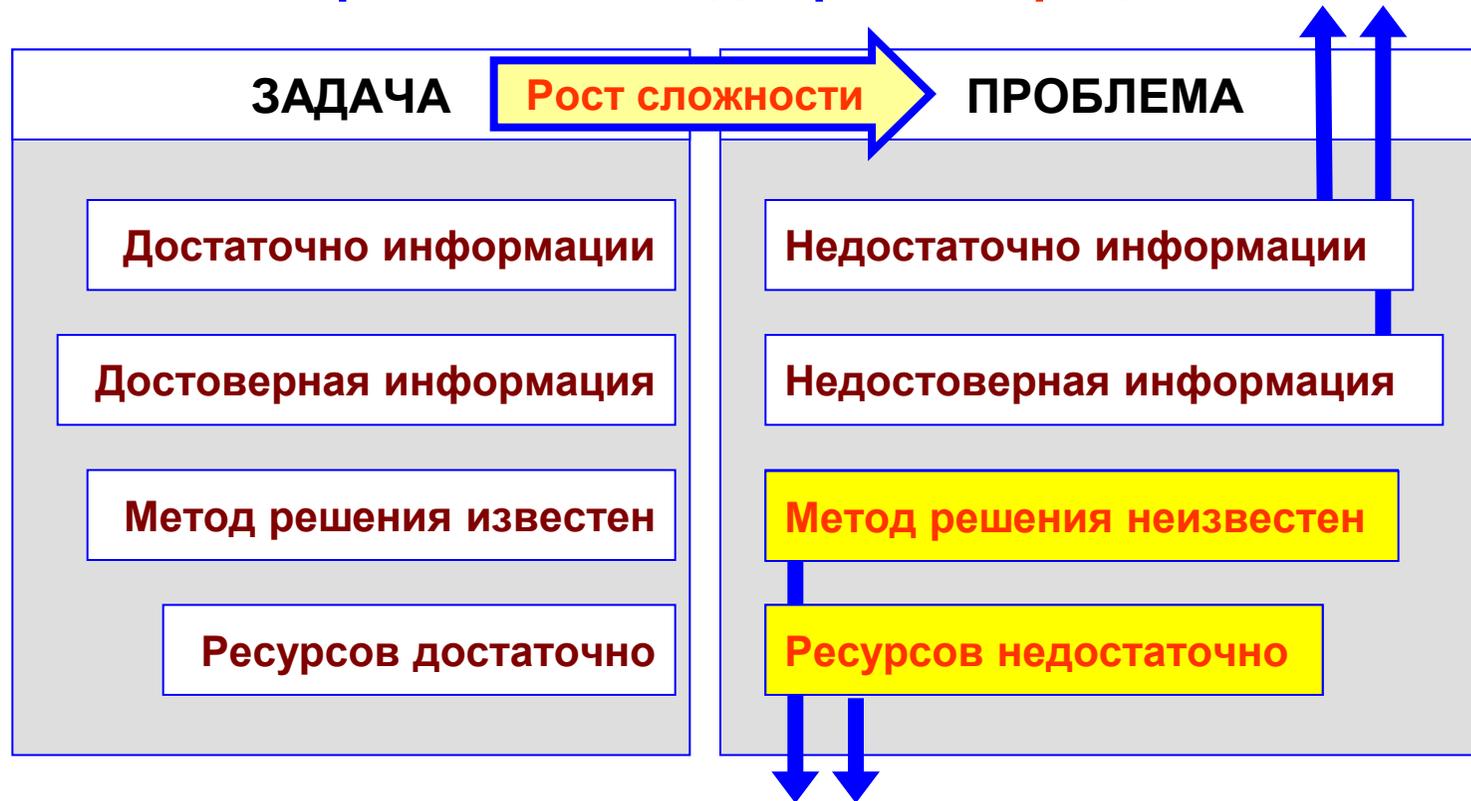
Интенсификация противоречий между требованиями, темпом проектирования, неопределенностью рынка, рисками инвестиций и разработки...

ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ ПЛАТФОРМЫ ДЛЯ РАЗВИТИЯ И ЭВОЛЮЦИИ



ПРИЧИНЫ СЛОЖНОСТИ ПРОБЛЕМ

Проблема менеджера: неопределенность и риск



Проблема проектировщика: неэффективность действий

$$3 \times 5 = 15$$

$$\text{за 10 сек: } 384 \times 857 = 329\,088$$

ТРИ ЗОНЫ ЗНАНИЙ И НАВЫКОВ

MTRIZ



ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ ПЛАТФОРМЫ ДЛЯ РАЗВИТИЯ И ЭВОЛЮЦИИ



ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ ПЛАТФОРМЫ ДЛЯ РАЗВИТИЯ И ЭВОЛЮЦИИ

**ИНСТРУМЕНТ
ХОРОШО
РАБОТАЕТ
В РУКАХ
МАСТЕРА**

Модель "3Е"

Систематизация
креативных знаний и
формирование методов
обучения для
применения при
решении новых задач

Массовое применение
методологии ТРИЗ для
непрерывного
управления развитием
систем

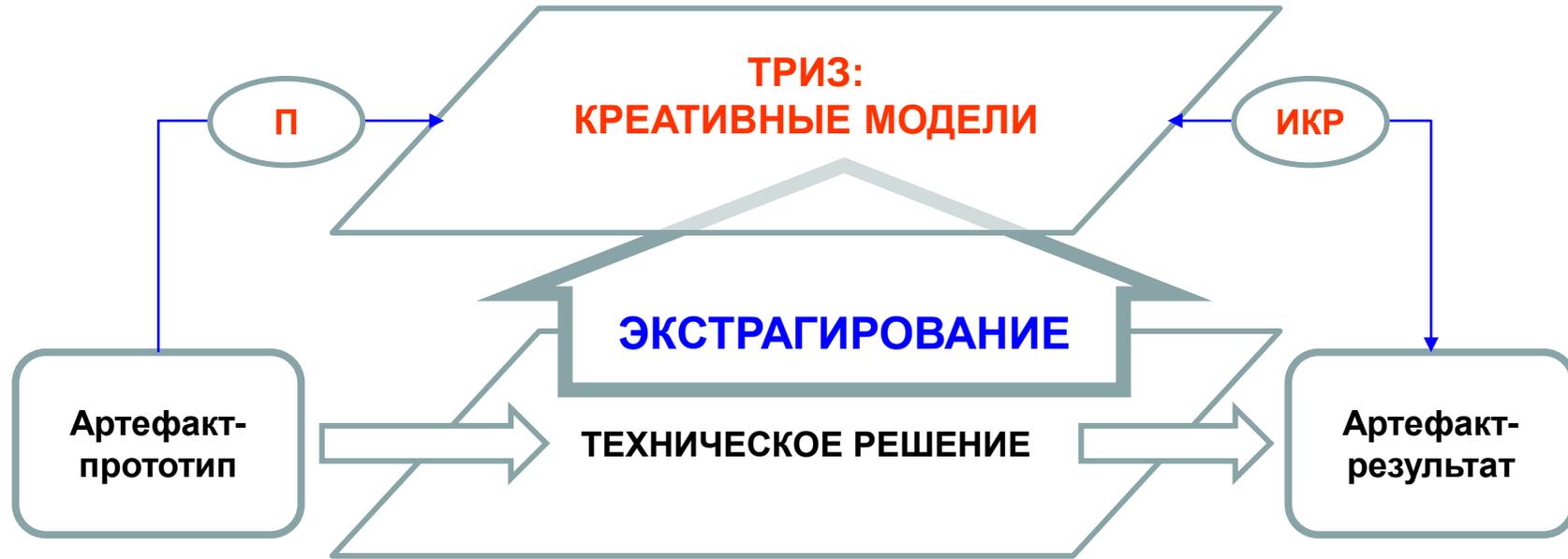


Экстрагирование креативных знаний в
виде моделей эффективных решений.

Аккумуляция инновационного и
изобретательского опыта

ЭКСТРАГИРОВАНИЕ моделей TRIZ

ЭКСТРАГИРОВАНИЕ КРЕАТИВНЫХ ЗНАНИЙ



Известное состояние "было"

Известное состояние "есть"

**КРЕАТИВНЫЕ МОДЕЛИ
ИЗВЛЕКАЮТСЯ ИЗ ИЗВЕСТНЫХ
ЭФФЕКТИВНЫХ РЕШЕНИЙ
И ОБОБЩАЮТСЯ**



As-каталог специализированных навигаторов

- 01 Изменение агрегатного состояния
- 02 Предварительное действие
- 03 Дробление
- 04 Замена механической среды
- 05 Вынесение
- 06 Использование механических колебаний
- 07 Динамизация
- 08 Периодическое действие
- 09 Изменение окраски
- 10 Копирование
- 11 Наоборот
- 12 Местное качество
- 13 Дешевая недолговечность вместо дорогой долговечности
- 14 Использование пневмо - и гидроконструкций
- 15 Отброс и регенерация частей
- 16 Частичное или избыточное действие
- 17 Применение композиционных материалов
- 18 Посредник
- 19 Переход в другое измерение

**Это
первичные
(простейшие)
трансфор-
мации
!**

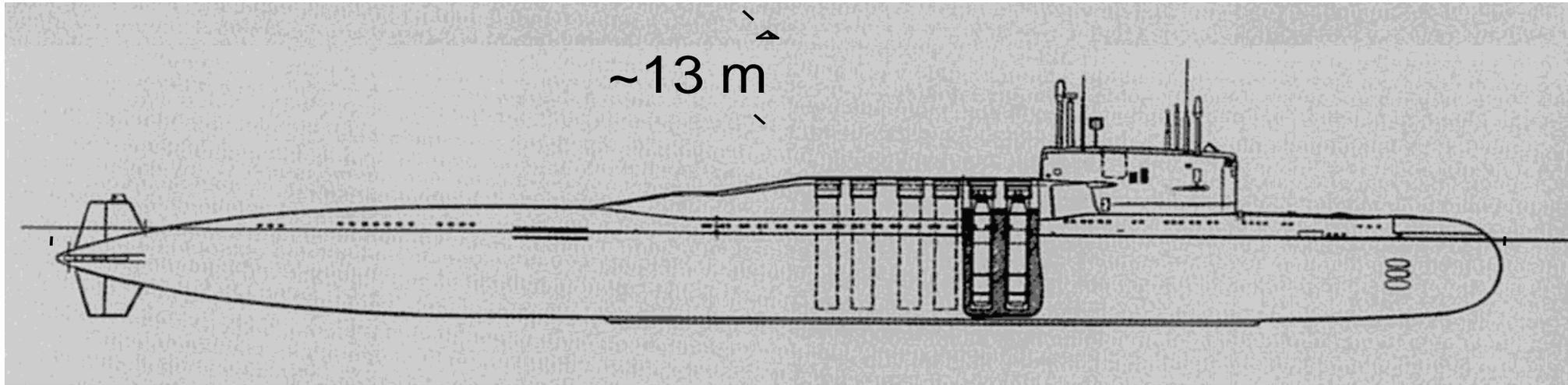
- 20 Универсальность
- 21 Обратить вред в пользу
- 22 Сфероидальность
- 23 Применение инертной среды
- 24 Асимметрия
- 25 Использование гибких оболочек и тонких пленок
- 26 Применение фазовых переходов
- 27 Применение теплового расширения
- 28 Заранее подложенная подушка
- 29 Самообслуживание
- 30 Применение сильных окислителей
- 31 Применение пористых материалов
- 32 Антивес
- 33 Проскок
- 34 Матрешка
- 35 Объединение
- 36 Обратная связь
- 37 Эквипотенциальность
- 38 Однородность
- 39 Предварительное антидействие
- 40 Непрерывность полезного действия

ПРАКТИКУМ: Шариковая ручка



- 07 Динамизация
- 29 Самообслуживание
- 34 Матрешка

ПРАКТИКУМ: ракеты конструктора В.П.Макеева (1)



~135 m

4



2
Топливный бак

1
Двигатель

11ФМ:
одна
ступень –
10 м;
полет – 200
км

ПРАКТИКУМ: ракеты конструктора В.П.Макеева (2)



Головная
часть

Двигатель 2
ступени

Топливный бак
1 ступени

Двигатель 1
ступени

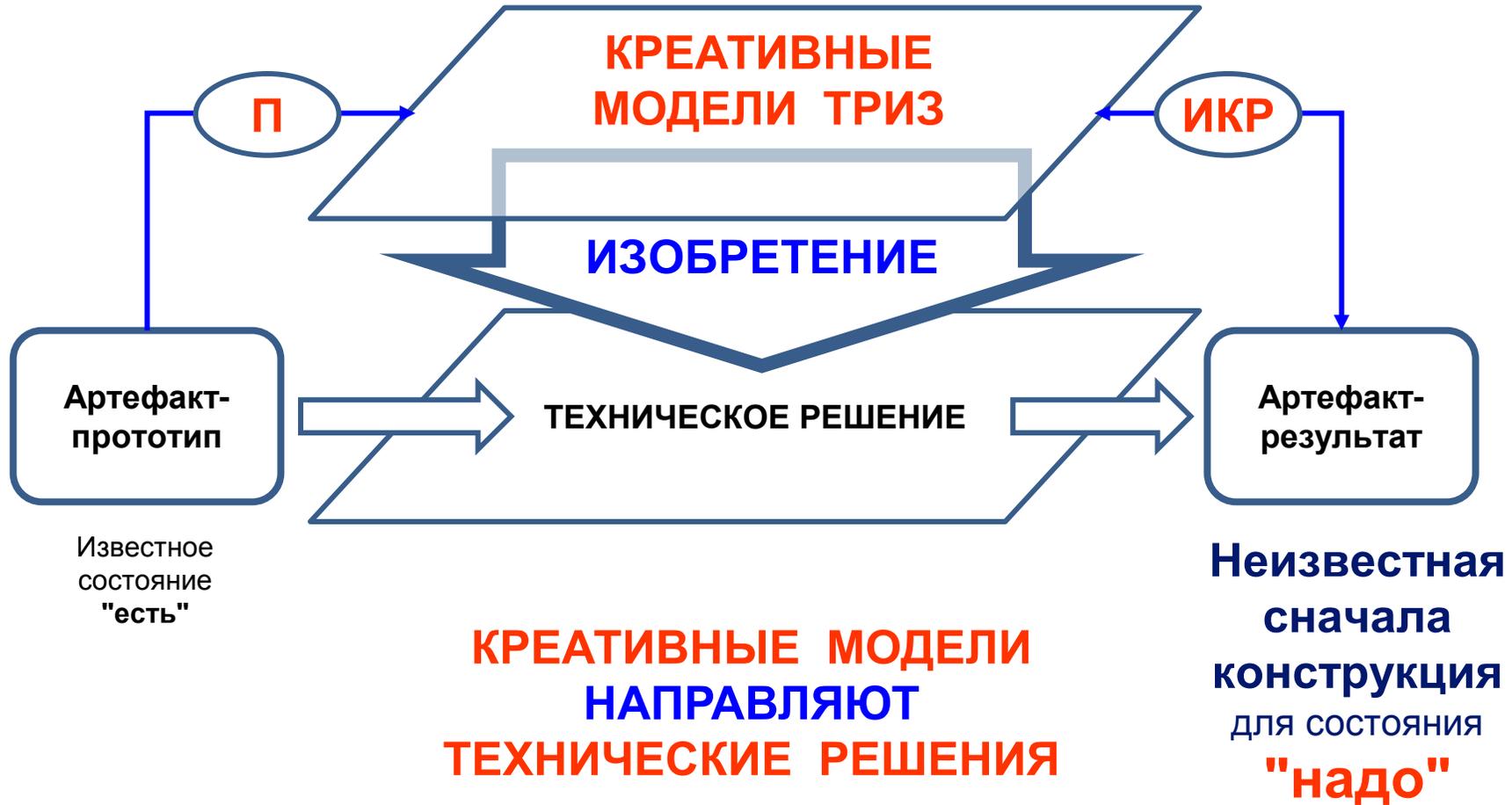
Топливный бак
2 ступени

Р29:
две ступени –
11,5 м;
полет –
до 3000 км

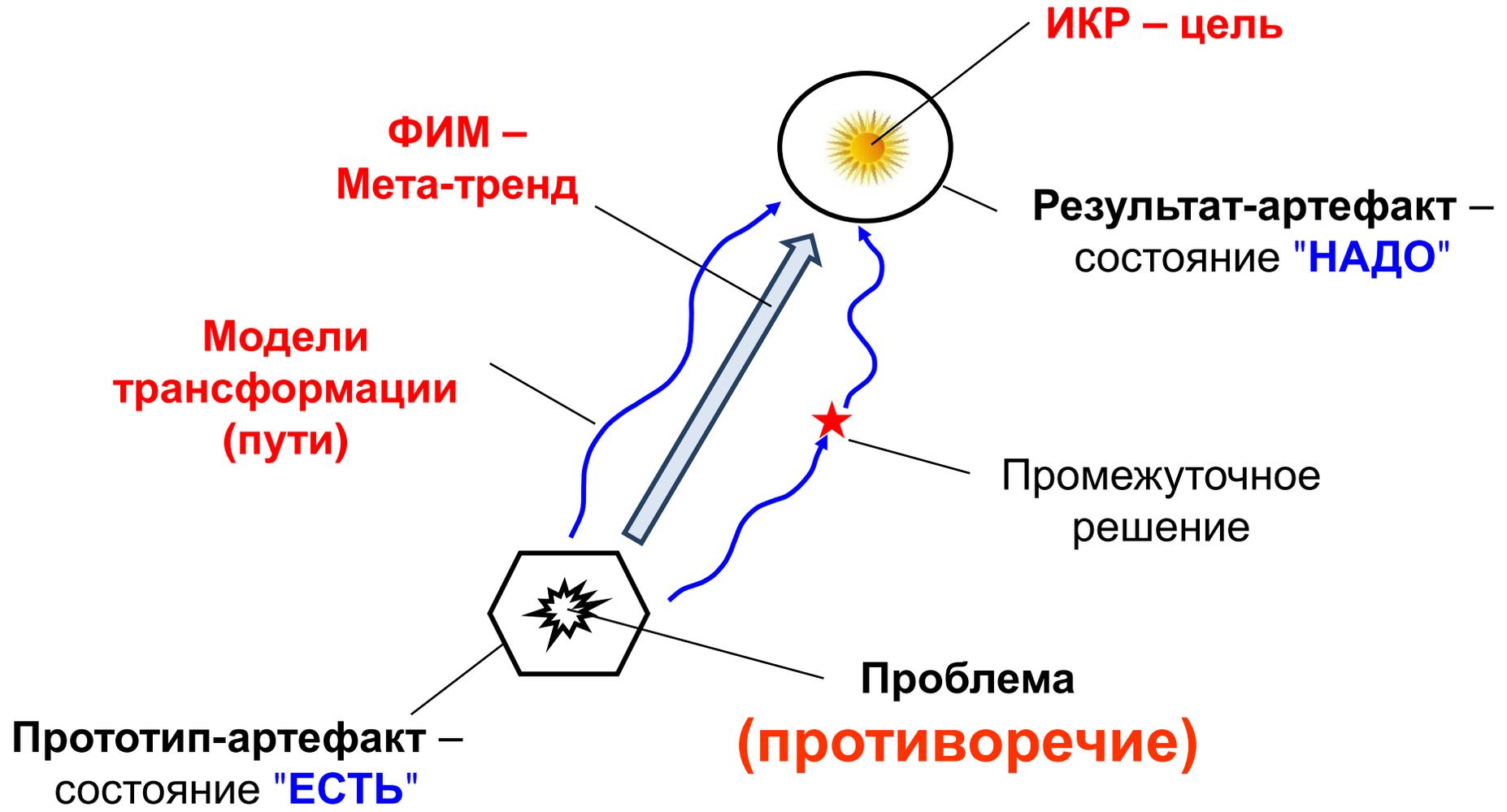
Креативная сфера: реализованы принципы **"Матрешка"** (двигатели **"утоплены"** в баки – их прозвали **"утопленниками"**) и **"Наоборот"**: головная часть перевернута и тоже утоплена в бак второй ступени

ИНВЕНТИНГ

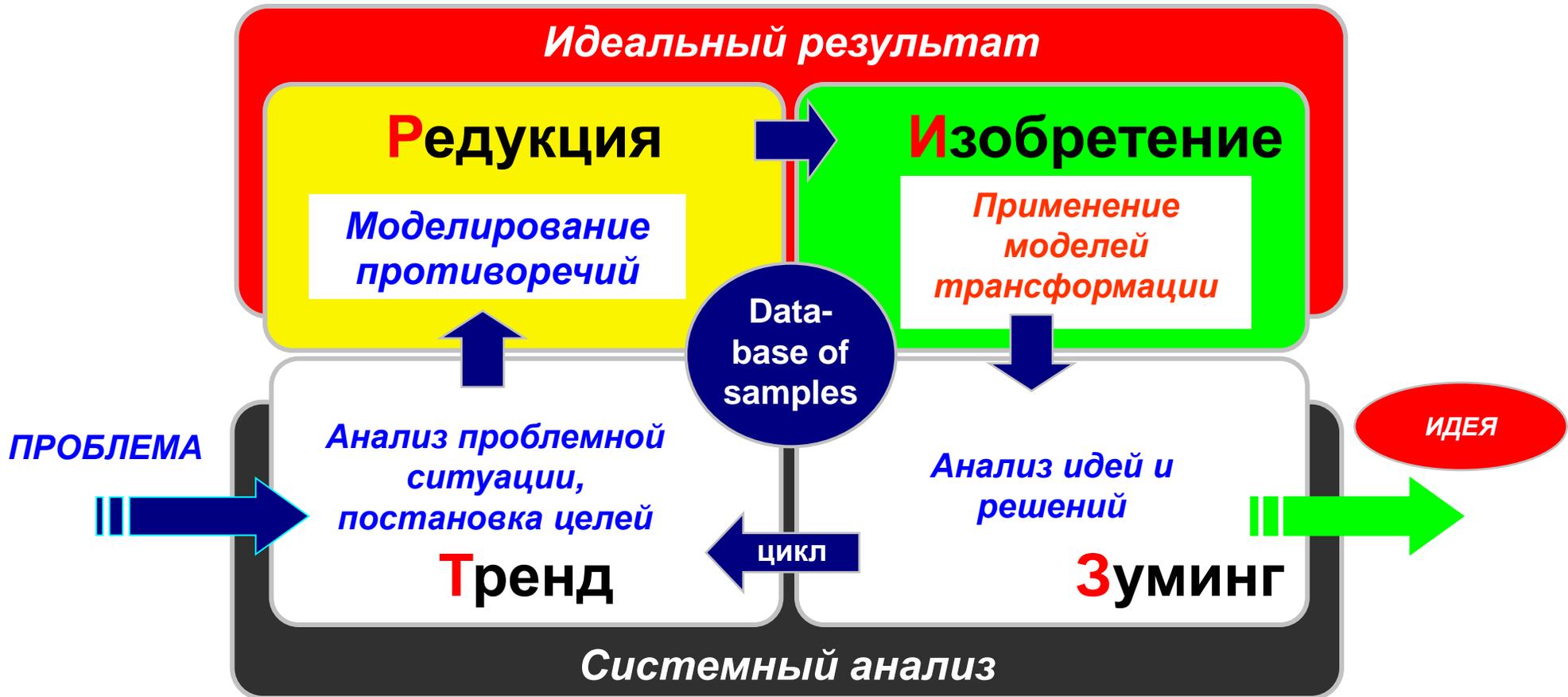
ИНВЕНТИНГ



КАК РАБОТАЕТ ТРИЗ ?



Мета-Алгоритм Изобретения и Инновации (МАИ) Т-Р-И-З



РЕИНВЕНТИНГ

РЕИНВЕНТИНГ

ВОССТАНОВЛЕНИЕ КОСТИ

(сращивание и вытягивание)

Пример реинвентинга

по статье из журнала

"DER SPIEGEL"

Июнь, 2005

РЕИНВЕНТИНГ: ВЫТЯГИВАНИЕ КОСТИ

ТРЕНД

Одной из проблем применения известной конструкции является трудоемкость ее "настройки", что может иметь следствием появление ошибок в форме восстанавливаемой кости.

РЕДУКЦИЯ

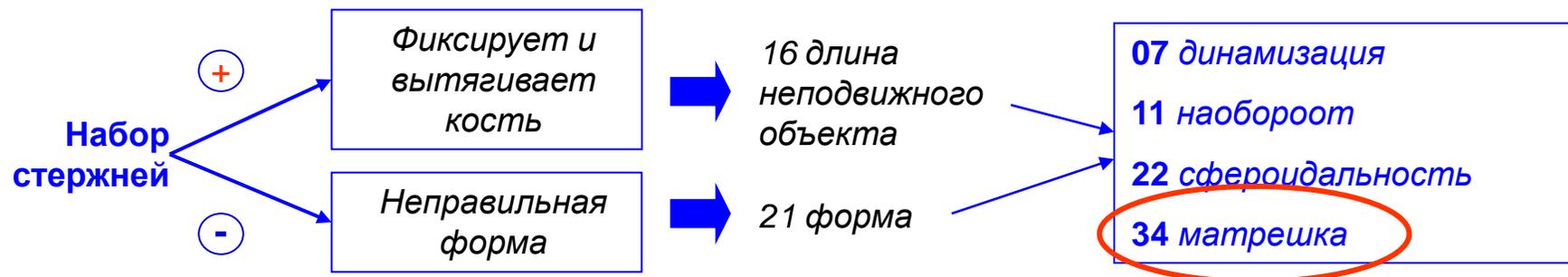
Макро-ФИМ:

X-ресурс, не вносящий нежелательных эффектов и не создающий усложнения системы, обеспечивает вместе с другими имеющимися ресурсами получение:

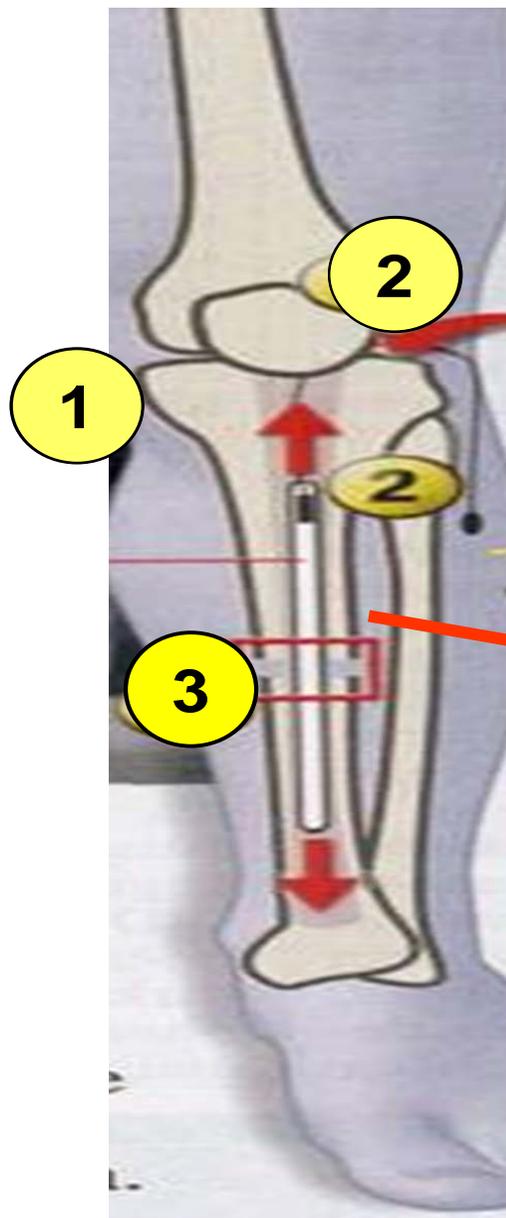
[правильная форма кости].



Стандартное противоречие



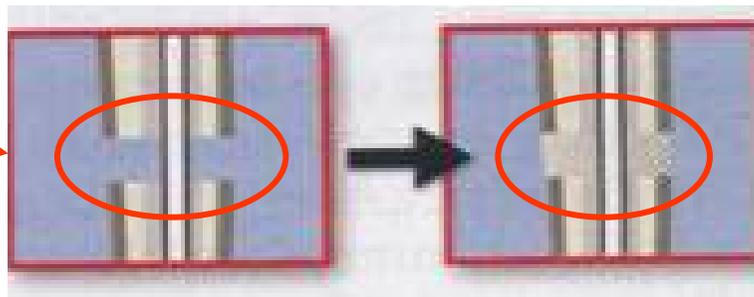
РЕИНВЕНТИНГ: ВЫТЯГИВАНИЕ КОСТИ



ИНВЕНТИНГ

ИДЕЯ РЕШЕНИЯ

Разместить стержень (1) внутри кости, обеспечить постепенное увеличение длины стержня с помощью дистанционного управления (2) и заполнить разрывы в кости (3) фрагментами кости пациента из других частей тела.



ЗУМИНГ

Противоречия устранены. Высокая степень точности и высокая скорость вытягивания.

Сильный сверх-эффект:
метод значительно менее болезненный.

РЕИНВЕНТИНГ: ВЫТЯГИВАНИЕ КОСТИ

"Матрешка"



Изобретатель Томас Байер
получил сертификат МТРИЗ в 2002 году

(фото – 2006 год)

ПРИМЕНЕНИЕ моделей TRIZ

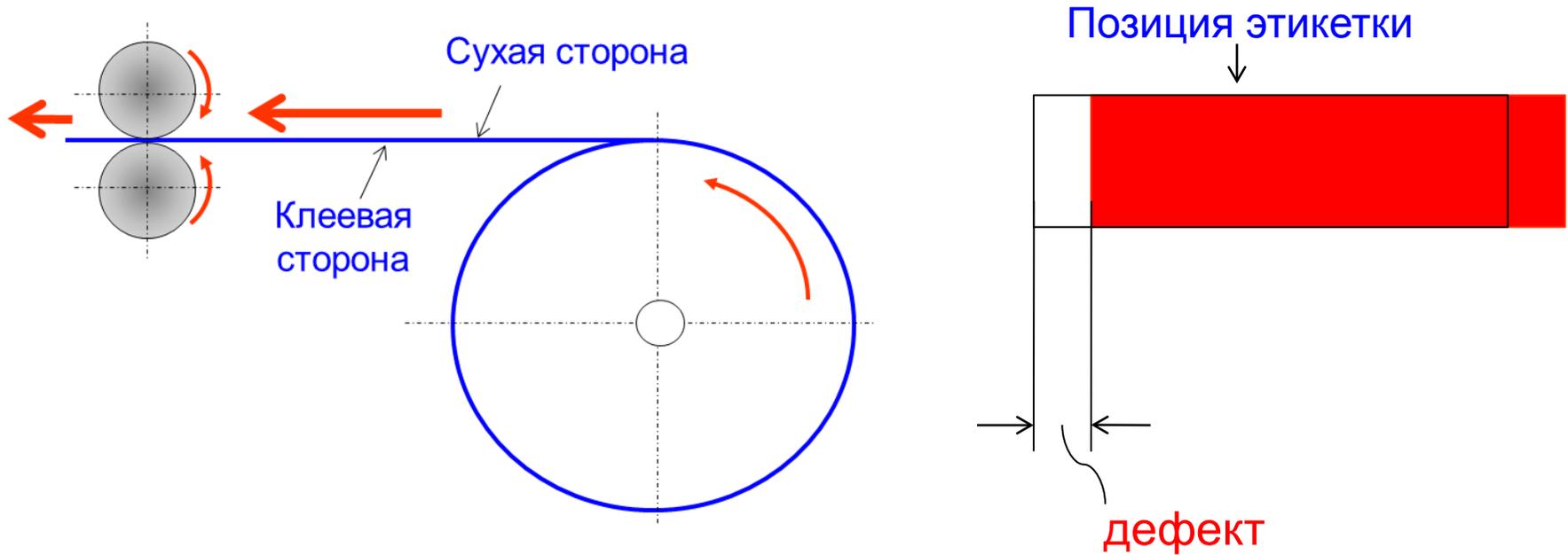
SIEMENS

Задача развития машины для нанесения этикеток

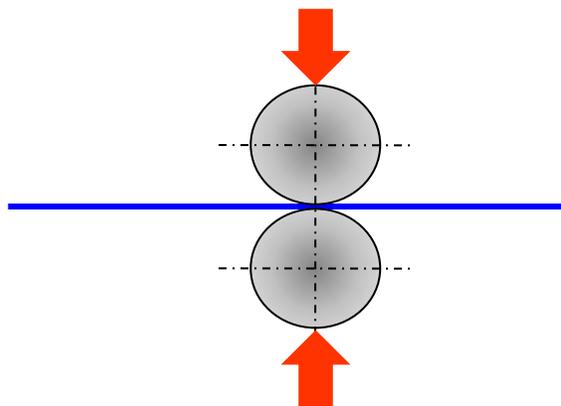
Упрощенный индустриальный пример
(фрагмент)

РЕШЕНИЕ

Проблема



1-я идея решения

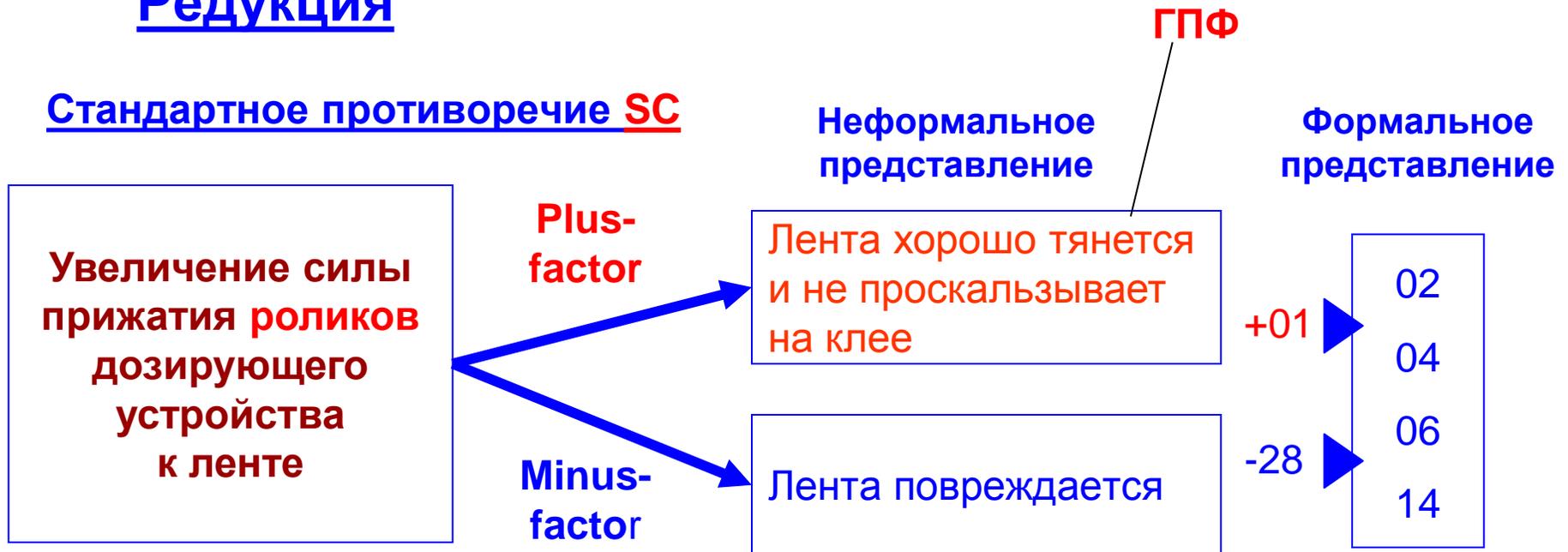


Стандартное Противоречие:
 Дозатор ►
 (+) Усилить прижим **VS** Повреждение бумаги (-)

Радикальное Противоречие:
 Усилие ►
 ↑ Должно быть **VS** Не должно быть ↓

Редукция

Стандартное противоречие SC

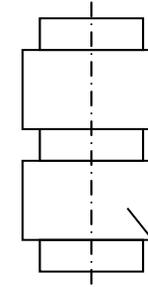
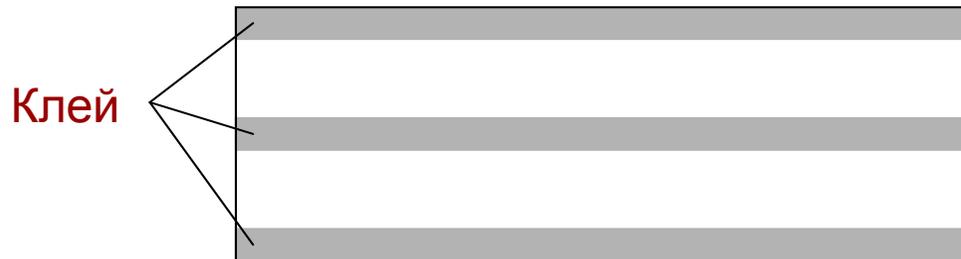


Радикальное противоречие RC



Изобретение (простое практическое решение)

Решение в пространстве:



Тянущий вал

Зуминг

1: противоречия устранены.

2: сверх-эффект 1: снижен расход клея в 5 - 10 раз.

3: сверх-эффект 2: в 10 раз снижаются усилия по раскрутке цилиндра из бумажной ленты, и поэтому не нужен отдельный двигатель.

Негативные эффекты:

- 1) переговоры с поставщиками для изготовления и поставки нового типа ленты;
- 2) изменение стандарта на тип и способ нанесения этикетки.

ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ ПЛАТФОРМЫ ДЛЯ РАЗВИТИЯ И ЭВОЛЮЦИИ

МТРИЗ

для
ПРОЕКТНОГО
МЫШЛЕНИЯ

MTRIZ

FOR
DESIGN
THINKING

1. Конструктивность
2. Универсальность
3. Язык коммуникации в Think Tank Team
4. Аккумуляция отраслевого и мирового опыта

SAMSUNG – глобальный лидер в обучении сотрудников и применении ТРИЗ



3 марта 2013



Что делает Samsung такой инновационной компанией?

SAMSUNG – глобальный лидер в обучении сотрудников и применении ТРИЗ

The logo for Forbes magazine, featuring the word "Forbes" in a white serif font on a dark rectangular background.

3 марта 2013

Что делает Samsung такой инновационной компанией?

...это была **ТРИЗ**, ставшая краеугольным камнем инноваций на Samsung.

ТРИЗ была введена на Samsung **российскими инженерами**, приглашенными в Seoul Labs в начале **2000-х**.

SAMSUNG – глобальный лидер в обучении сотрудников и применении ТРИЗ

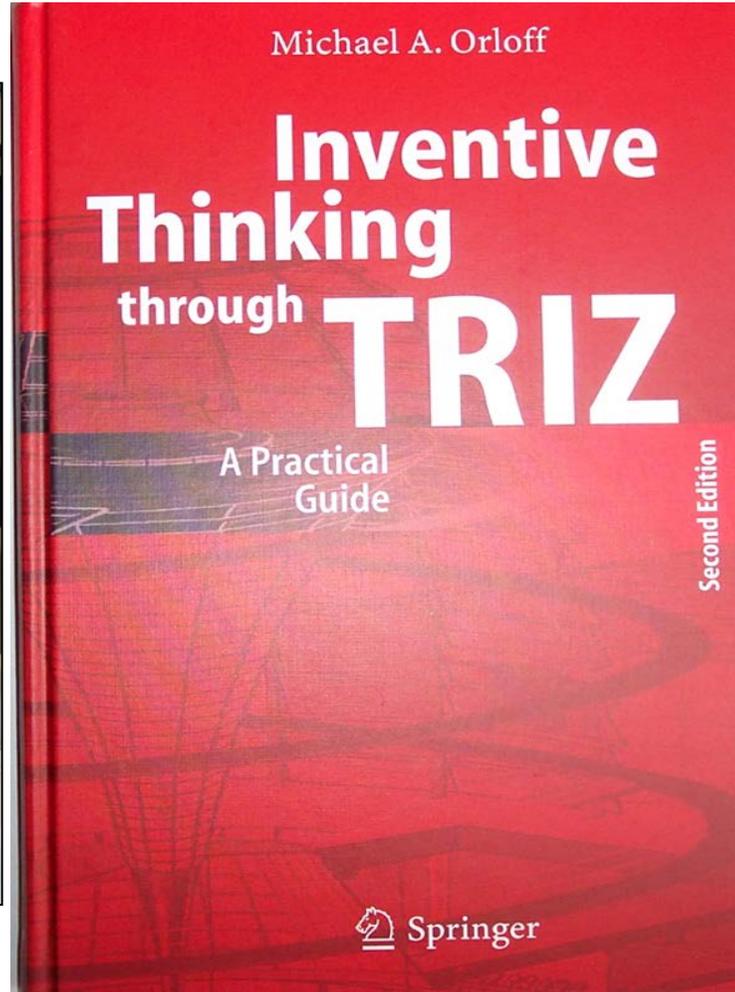
Forbes

3 марта 2013

Что делает Samsung такой инновационной компанией?

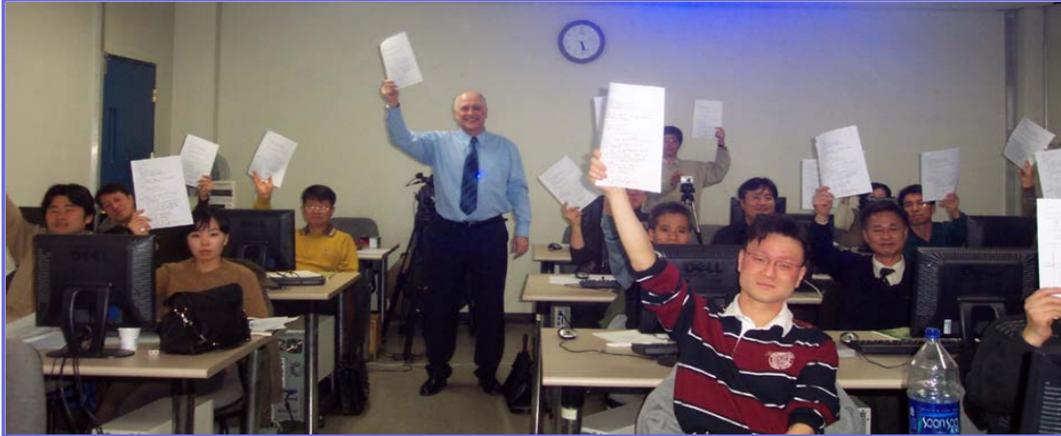
**ТРИЗ –
обязательный навык**
для профессионального роста на
Samsung.

Эта книга была одним из двух основных учебников
в Samsung Advanced Institute of Technology (SAIT),
Suwon, Korea (2003-2008)



ТРЕНИНГИ И ПРОЕКТЫ В ПРОМЫШЛЕННОСТИ И УНИВЕРСИТЕТАХ **КОРЕИ**

Korea University of Technology and Education



Samsung Advance Institute of Technology (SAIT)



家奥尔洛夫教授来...司讲学 热烈欢迎德籍白



Лекция на большом предприятии всегда начинается в обстановке сомнений слушателей...



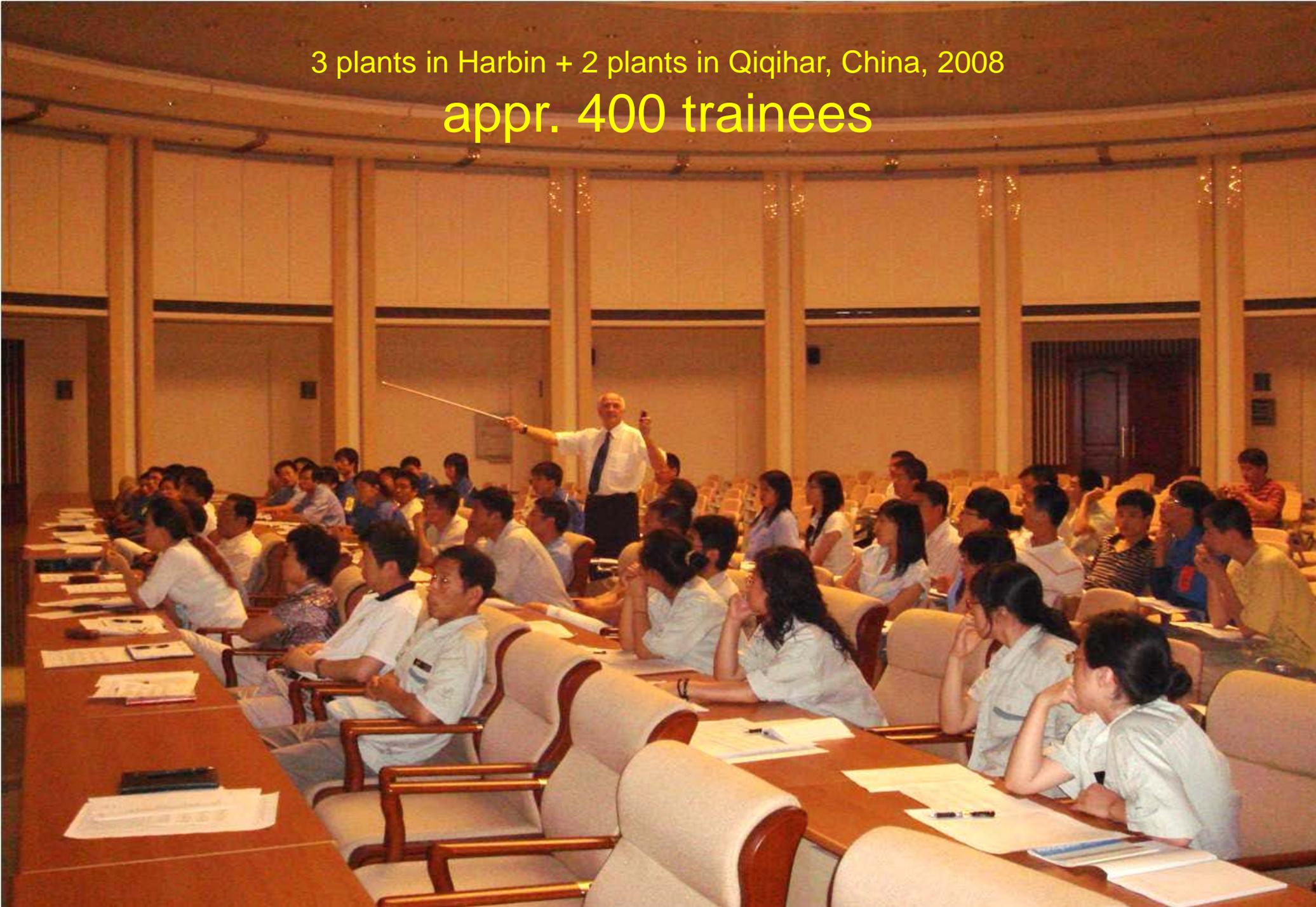
**Решение задач прямо на лекции.
Но – пока с профессором!**



По окончании лекции главный инженер (первый слева) сказал: это – то, что нам всем нужно!

3 plants in Harbin + 2 plants in Qiqihar, China, 2008

appr. 400 trainees





В зале **1000** участников
2-дневного тренинга!

**Первый победитель –
профессор и декан
факультета физики
Педагогического
Университета, ранее не
знавшая ТРИЗ!!!**



创新方法是自主
创新的根本之源



Второй победитель –
изобретатель,
понявший во время
тренинга, как улучшить
с ТРИЗ свой же патент!



Master of Science Program in Global Production Engineering



2014

The students of MTRIZ course
at MSc program in
Global Production Engineering,
IWF, TU Berlin

Technische
Universität
Berlin



European Commission
**ERASMUS
MUNDUS**



European Commission
TEMPUS

BPMInstitute.org™

September 24, 2015

A Peer to Peer Exchange for Business Process Management Professionals

Home

Resources

Events

T

Articles

Presentations

Webcasts

White Papers

Research

Peter Fingar

one of the industry's noted experts on **business process management**

Innovation as a Business Process

Topics **Business Process Management, Service Oriented Architecture**

Collage from <http://www.bpminstitute.org/resources/articles/innovation-business-process>

BPMInstitute.org™

September 24, 2015

A Peer to Peer Exchange for Business Process Management Professionals

From the article "Innovation as a Business Process":

Clayton Christensen, Harvard Business School's professor:

Seen as the creator of new value, innovation isn't hit-or-miss, trial-and-error lateral thinking, but a repeatable process. What is innovative about innovation today is the realization that ***it can be achieved systematically, and that the innovator is an obsessive problem solver.***



Клэйтон Кристиансен, профессор Бизнес Школы Гарварда:

Как создатель новых ценностей, инновация не есть процесс "наудачу" (пан-или-пропал) или "проб-и-ошибок" всестороннего мышления (фактически, брейнсторминг – М.О.), но воспроизводимый процесс. Но вот что особенно ***инновационно для инноваций*** сегодня, так это понимание, что ***это должно достигаться систематически и что инноватор должен быть страстным решателем проблем.***

BPMInstitute.org™

September 24, 2015

A Peer to Peer Exchange for Business Process Management Professionals

From the article "Innovation as a Business Process":

Howard Smith, CTO of CSC's "Innovation Center of Excellence in Europe", who just might turn out to be the Edwards Demming of 21st century innovation (where Demming brought process to *the quality movement*, Smith brings *a rigorous problem-solving process to innovation*):

...is now added something that may be a way of thinking, a set of tools, a methodology, a process, a theory or even possibly a deep science, but which may be gradually shaping up

as 'the next big thing.' It's called TRIZ

... the antithesis of unreliable, hit-or-miss, trial-and-error, psychological means of lateral thinking. Its scientific, repeatable, procedural and algorithmic processes surprise all who first encounter them.



BPMInstitute.org™

September 24, 2015

A Peer to Peer Exchange for Business Process Management Professionals

From the article "Innovation as a Business Process":

Говард Смит, Менеджер по Науке и Технологии "Центра Инновационного Превосходства в Европе", кто может оказаться Эдвардом Деммингом в инновациях XXI века (если Демминг довел этот процесс до "менеджмента качества", то Смит вносит в *инновации как обязательный процесс решения проблем*):

...что сейчас добавляется, так это *образ мышления, набор инструментов, методология, процесс, теория* или даже *глубокая наука*, которая постепенно может сформироваться как

'следующая стоящая вещь.'

Она называется ТРИЗ.

... как полная противоположность ненадежным психологическим средствам латерального мышления (брейнсторминга – М.О.) "наугад" и "проб-и-ошибок".

Научные, систематические, процедурные и алгоритмические процессы ТРИЗ поразительны для всех, кто впервые встречается с ними.

ВАЖНЕЙШИЕ ФАКТОРЫ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ

Вне- и внутрисистемные деструктивные факторы

Катастрофические феномены:
потеря системной
наблюдаемости и управляемости

Модерн
ТРИЗ

Системные конструктивные факторы

Инновационные феномены: повышение
системной наблюдаемости и
управляемости

Аккумуляция
опыта

Выявление
трендов

Изобретение
будущего

Сложность

(абсолютная – из-за
большой размерности задач)

Потери темпа

(задержки на пробы и поиск
случайного решения)

Неопределенность

(неизвестность, нелинейность,
стохастичность)

Риски потерь

(ненадежность прогноза)

Конструктив-
ная теория
изобретения
МТРИЗ

+

интеграция с
прикладными
знаниями

Простота

(относительная – благодаря
наследованию и вариациям)

Выигрыш темпа

(обоснованное решение и
наступательное действие)

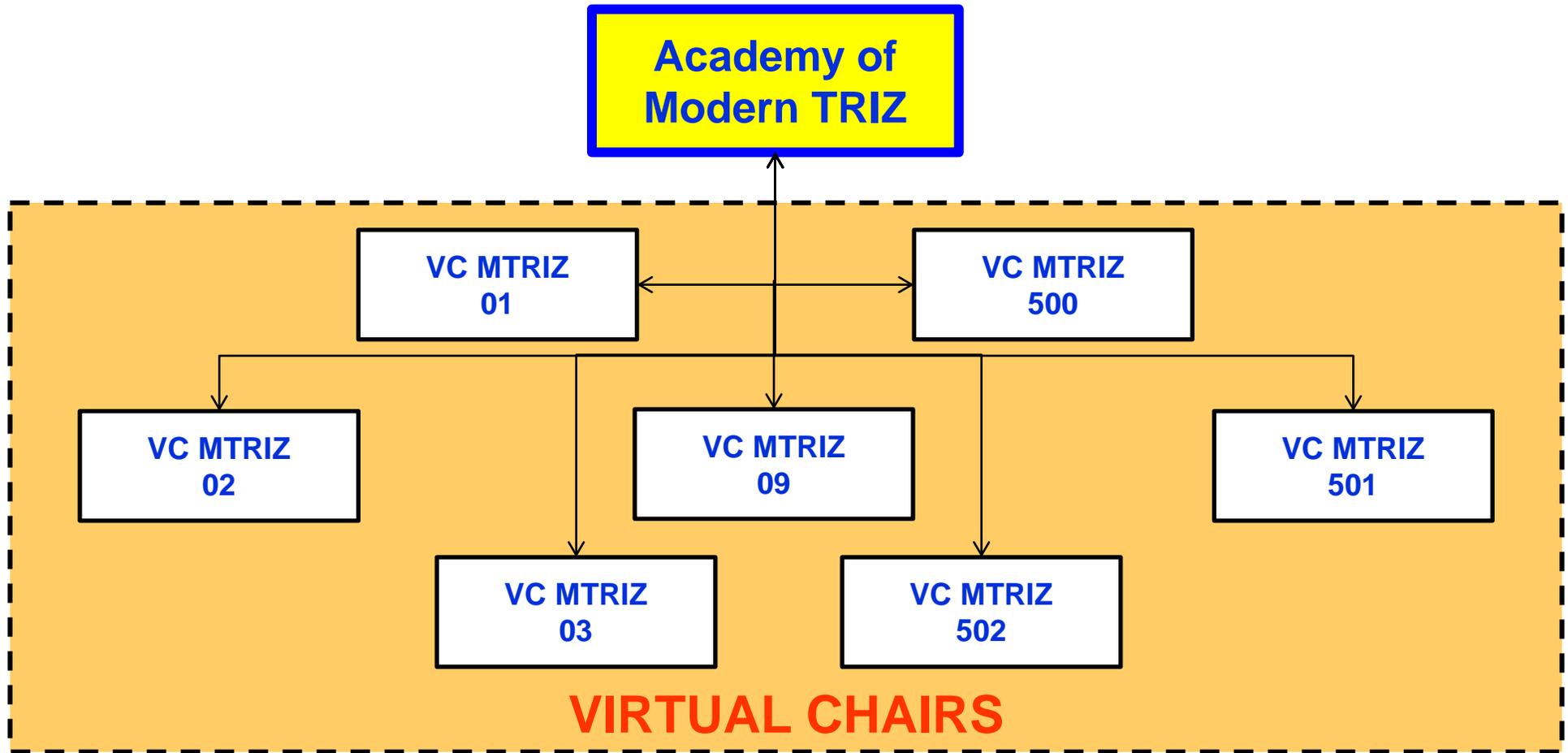
Определенность

(структурированность,
моделируемость)

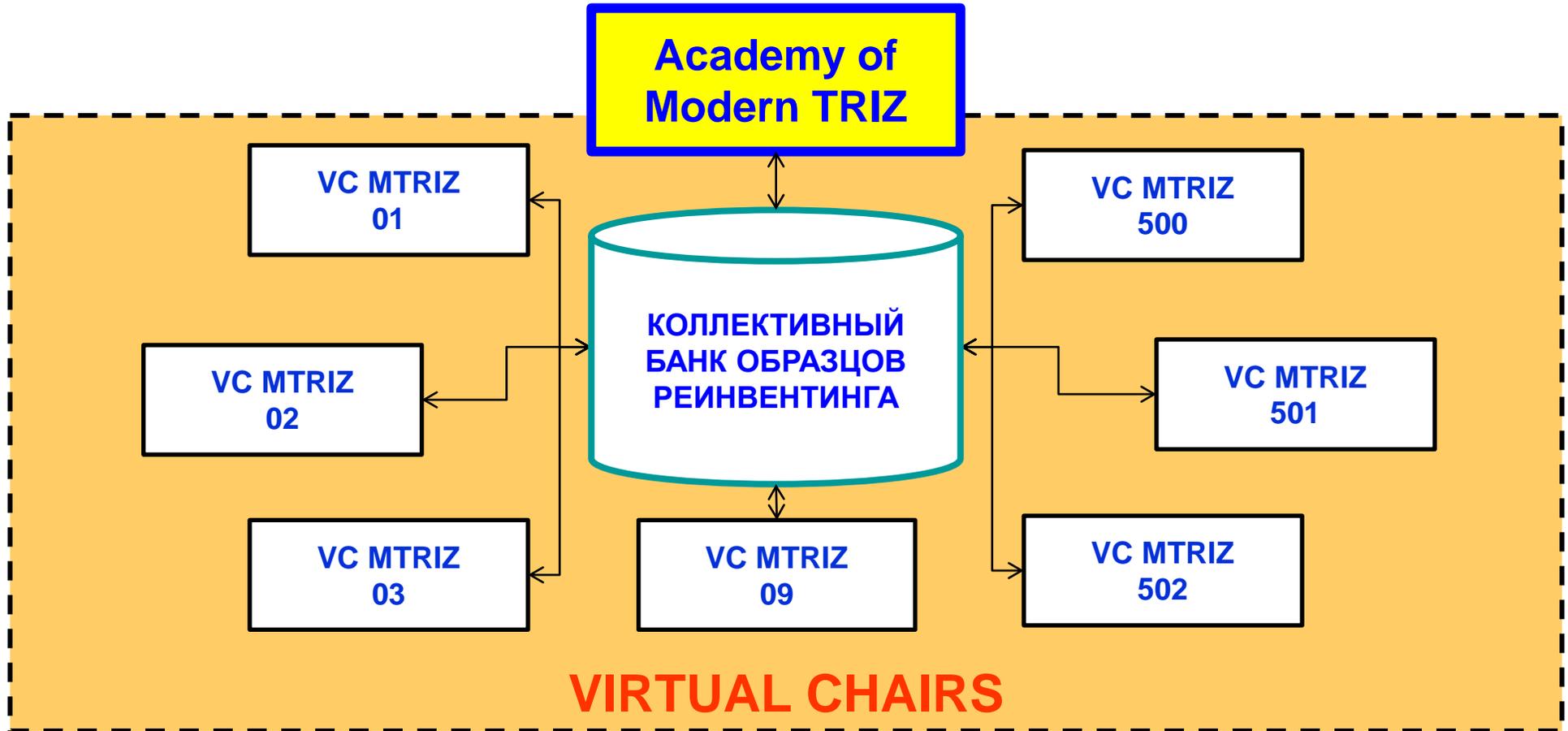
Рост успеха

(надежность прогноза)

СОЗДАНИЕ КОНСОРЦИУМА ВИРТУАЛЬНЫХ КАФЕДР



СОЗДАНИЕ КОНСОРЦИУМА ВИРТУАЛЬНЫХ КАФЕДР



СОЗДАНИЕ КОНСОРЦИУМА ВИРТУАЛЬНЫХ КАФЕДР

Самый выгодный вклад – интеллектуальный вклад в банк знаний

*"Если у Вас есть **яблоко**, и у меня есть **яблоко**
и мы обменялись этими яблоками,
то у Вас и у меня осталось по одному **яблоку**.*

*Но если у Вас есть **идея**, и у меня есть **идея**
и мы обменяемся этими идеями,
то у каждого из нас будет по **ДВЕ** идеи."*

*Бернард Шоу**

*Если каждый из **ДЕСЯТИ** партнеров принесет
только по **СТО** образцов в МТРИЗ Пул,
то каждый партнер получит **ТЫСЯЧУ** идей.*

** George Bernard Shaw (1856-1950) – известный ирландский драматург*

М.О.

СОЗДАНИЕ КОНСОРЦИУМА ВИРТУАЛЬНЫХ КАФЕДР

Стандарт – язык креативной коммуникации

Единые базы знаний и примеров

Гарантия доступа и сохранности

Предметная дифференциация

Межпредметная интеграция

*Аккумуляция новых знаний
(Примеров и моделей)*

Быстрый рост объема коллективного банка

Непрерывное совершенствование эффективности банка