



Применение методов творческого мышления и ТРИЗ при разработке приложений для Intel Atom.

Основы ТРИЗ.

1 день, 26.01.2011

Зимняя Школа на базе
Лаборатории СПРИНТ
(СПбГУ-Intel)

Санкт-Петербург

www.temm.ru

Software & Services Group





► Рубин Михаил Семенович

- Мастер ТРИЗ, ученик и соавтор Г.С. Альтшуллера
- Директор, а затем Президент Международной Ассоциации ТРИЗ в 1997 г. - 2005 г.г.
- Ученый секретарь диссертационного совета МА ТРИЗ с 2006 г.
- Специалист в области развития малого бизнеса
- Директор по маркетингу, ведущий научный сотрудник ЦИТК "Алгоритм"
- Провел более 90 семинаров по ТРИЗ, автор более 100 статей по ТРИЗ



► Одинцов Игорь Олегович

- Менеджер по стратегическому развитию Intel в РФ
- Старший преподаватель СПбГУ, автор учебника по программированию
- Автор статей по применению ТРИЗ в программировании



► Герасимов Олег Михайлович

- К.т.н., Доцент, Мастер ТРИЗ
- Начальник отдела обучения ЦИТК "Алгоритм"
- участвовал в 33 проектах, из них в 11 в качестве ГИП
- Провел более 30 семинаров по обучению методике G3-ID.
- Автор более 20 публикаций по методике G3-ID и ее применению.





Сысоев Сергей Сергеевич, к.ф.-м.н.
Специалист по ТРИЗ,
3-й уровень.
Приемы разрешения
технических
противоречий в
применении к задачам
ИТ



Зиненко Ольга Игоревна,
Выпускница матмех
СПбГУ, 2010 год
. Систематизация и анализ
паттернов
проектирования на
основе стандартов ТРИЗ.



Струсь Глеб Игоревич,
Выпускник матмех
СПбГУ, 2010 год.
Постановка и решение
изобретательских
задач в
программировании на
основе методов ТРИЗ.

26 января

- ▶ Введение в курс ТРИЗ
- ▶ Изобретательские задачи
- ▶ Противоречия требований
- ▶ Приемы решения противоречий
- ▶ Таблица применения приемов
- ▶ Учебные задачи

27 января

- ▶ Идеальность и ресурсы
- ▶ Законы развития техники
- ▶ Введение в прогнозирование
- ▶ Противоречия свойств. Принципы решения противоречий
- ▶ Введение в РТВ
- ▶ Элеполи и стандарты
- ▶ Консультации

28 января

- ▶ Функциональный анализ
- ▶ Оперативная зона
- ▶ Системный оператор
- ▶ Введение в АРИЗ
- ▶ Свертывание
- ▶ Учебные задачи
- ▶ Консультации

29 января

- ▶ Постановка и решение изобретательских задач
- ▶ Свертывание в программах
- ▶ АРИЗ-Универсал-2010
- ▶ Учебные задачи
- ▶ Консультации

30 января

- ▶ ТРИЗ и бизнес
- ▶ Элементы прогнозирования
- ▶ Диагностика в ТРИЗ



Повысить творческий потенциал мышления

Мышление программистов

Системное абстрагирование

- Системность
- Динамика
- Обобщения
- Типизация
- Средства контроля

Гибкость мышления

- Выбор главного
- Комплексное мышление
- Критичность
- Отсутствие инерции мышления
- Применять теорию
- Следовать этике

Планирование и систематический анализ

- Перспективы развития
- Культура труда
- Работа в коллективе
- Работа с пользователем
- Выделять главные проблемы

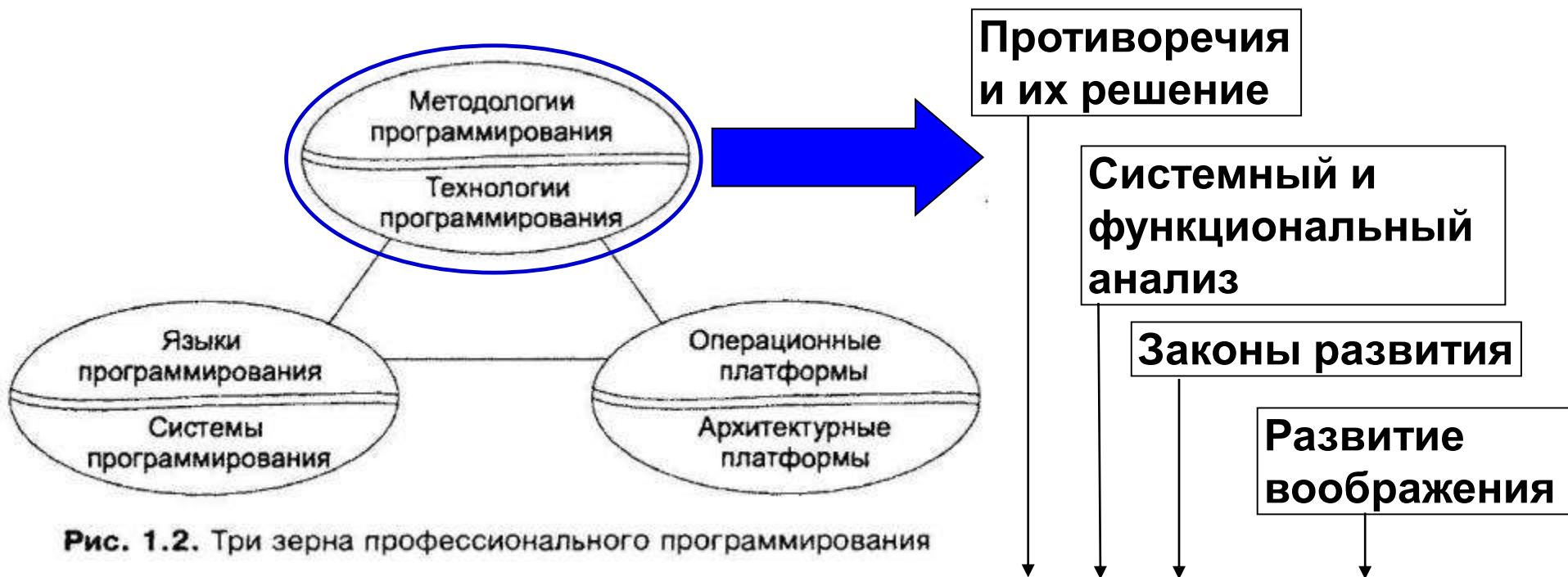


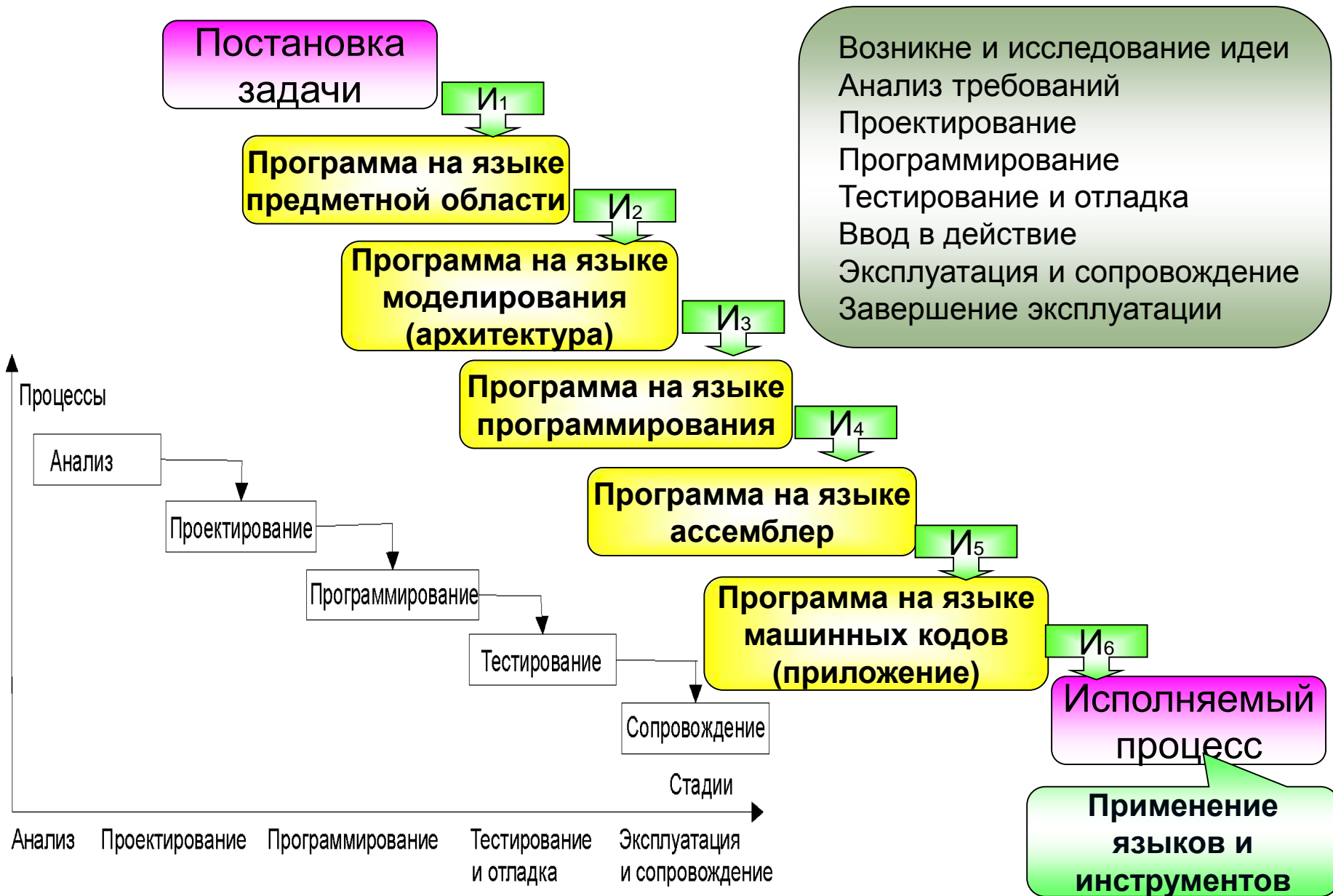
Рис. 1.2. Три зерна профессионального программирования

- Противоречия требований
- Противоречия свойств
- Примы решения противоречий
- Таблица применения приемов
- Законы развития

- Системный оператор
- Элепольный анализ
- Алгоритм решения противоречий
- Диверсионный анализ
- Диагностика

- Идеальность
- Анализ ресурсов
- Развитие творческого воображения (РТВ)
- ФСА, поиск недостатков и формулировка задач

Жизненный цикл программы



Обычно выделяют следующие этапы жизненного цикла создания программного обеспечения:

- 1. Возникновение и исследование идеи;**
- 2. Анализ требований и проектирование;**
- 3. Программирование;**
- 4. Тестирование и отладка;**
- 5. Ввод программы в действие;**
- 6. Эксплуатация и сопровождение;**
- 7. Завершение эксплуатации.**

Для каждого этапа характерно возникновение своих творческих задач.

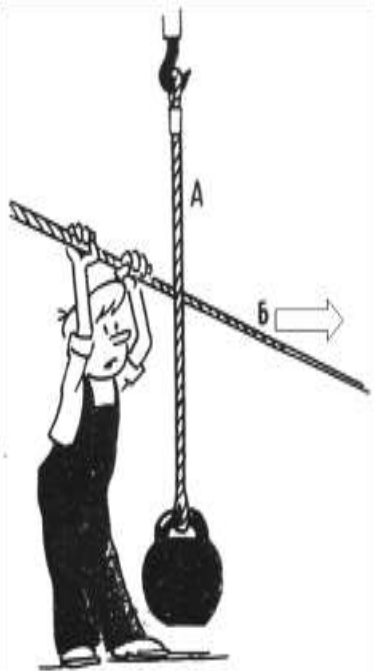


- 1. Знакомство с ТРИЗ**
- 2. Формирование навыков применения инструментов ТРИЗ для решения задач в области создания программных продуктов, в частности:**
 - На этапе постановки задачи
 - При создании и развитии архитектуры программы



Техника

Как улучшить водопроводный кран?



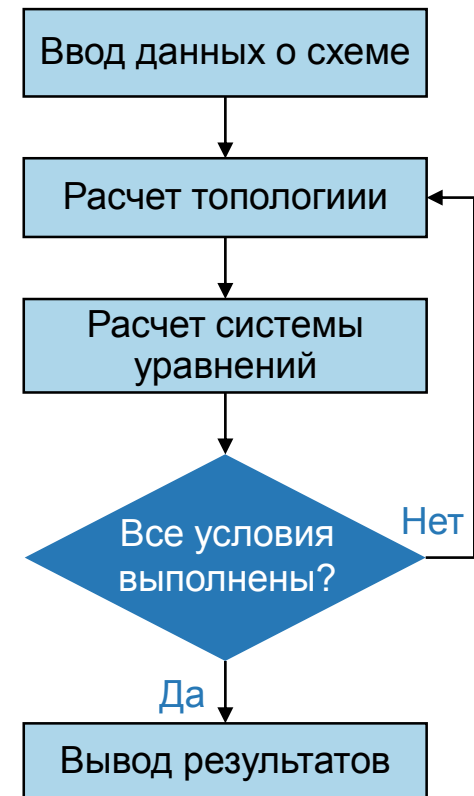
Общесистемные примеры

Как показать ощущение потери близкого на картине?



Программирование

Как ускорить работу программы?



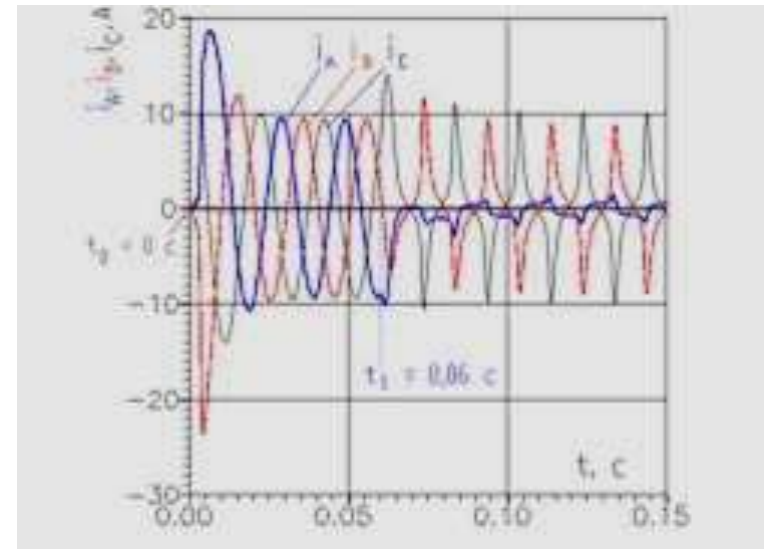
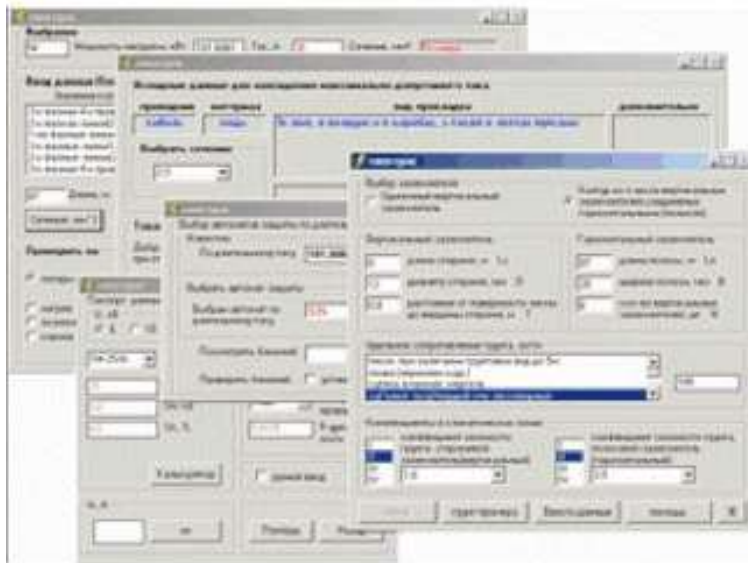


- ▶ **Изобретательскому творчеству можно обучать**
- ▶ **Техника развивается в соответствии с объективными законами**
- ▶ **Эти законы развития познаваемы, их можно выявить на основе анализа истории развития систем.**
- ▶ **На основе законов развития могут быть сформулированы инструменты для решения изобретательских задач.**
- ▶ **Решение изобретательской задачи – это шаг в направлении объективного развития системы**

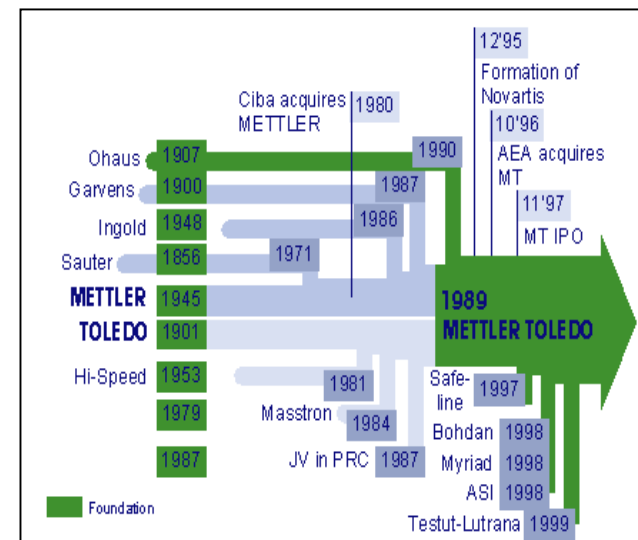
**Что такое творческие задачи.
В чем трудность творческих задач.**



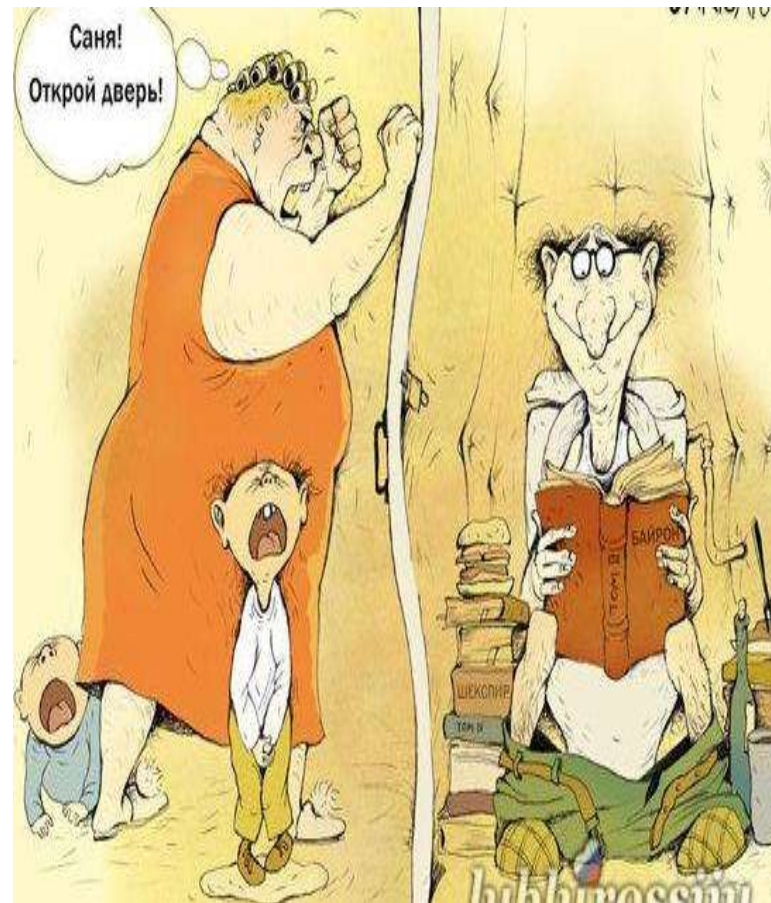
- ▶ Задача 1. Достаточно сложная и уникальная программа расчета переходных процессов была доступна сотрудникам института в виде исполняемого файла в машинных кодах. Были опубликованы также результаты работы этой программы: исходные данные, результаты расчетов. Запрашивать пароль нельзя во избежание попыток его раскрытия.

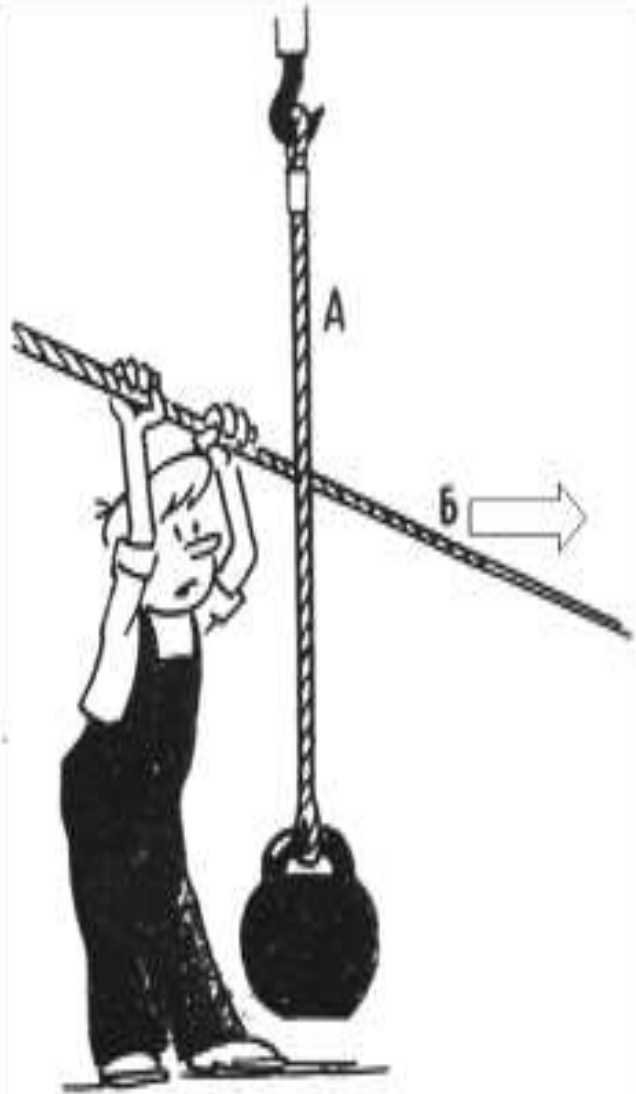


- ▶ **Задача 2.** Необходимо найти решение для визуализации на сайте информации об истории развития компании. При этом возникает несколько рядов такой информации: объем продаж, структура компании, география деятельности компании, продуктовый ряд и так далее. Как наиболее лаконично и в тоже время наиболее полно визуализировать эту информацию?
- ▶ Объем информации должен быть большой, чтобы ничего не упустить, и должен быть маленький, чтобы было удобно ею пользоваться, и можно было охватить всю информацию сразу. Как быть?



- ▶ **Задача 3.** Восемилетний мальчик баловался со своей младшей сестрой. В результате она забежала в детскую комнату и закрыла за собой дверь. Как войти в дверь, закрытую с другой стороны младшей сестрой четырех лет? Можно применить силу или угрозы, поднять крик? Это опасно для маленькой девочки, и как-то не по-мужски даже для восьмилетнего мальчика. Как без применения силы открыть закрытую дверь?





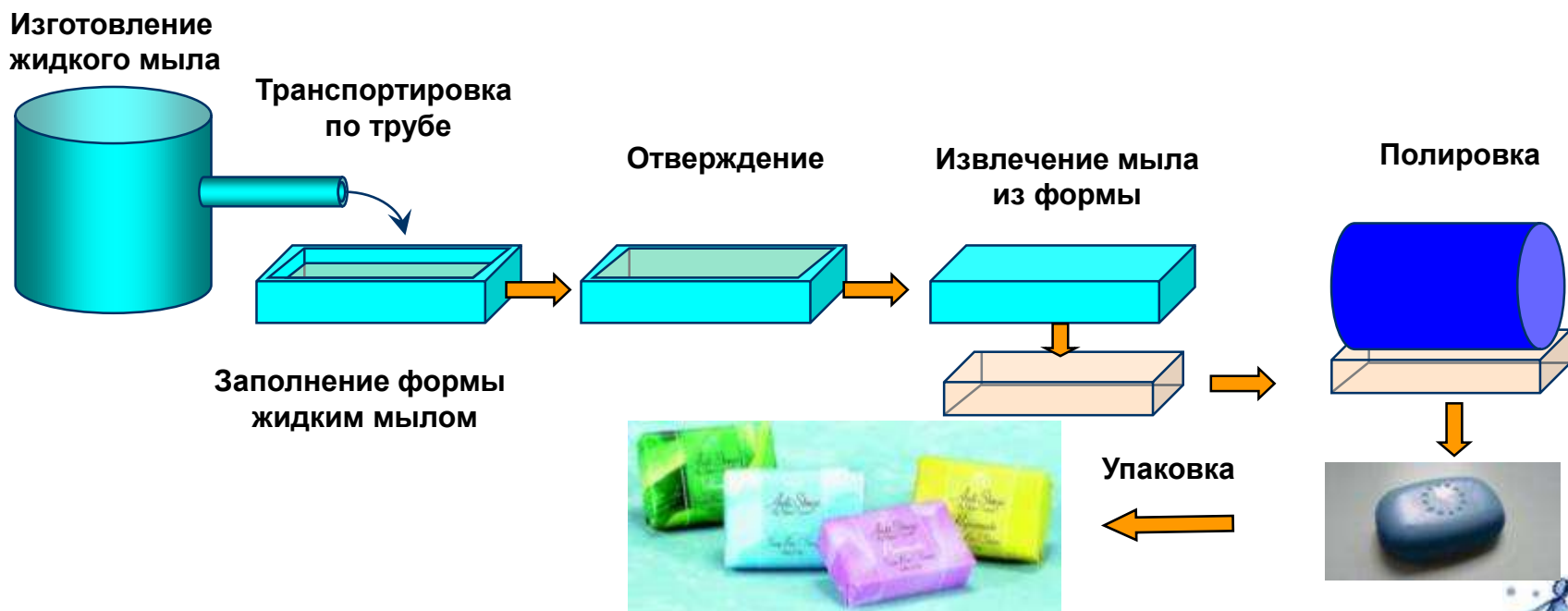
Задача 5. На стальном тросе А висит груз. В плоскости, перпендикулярной тросу А, движется трос Б. Поднимать и опускать трос А и трос Б нельзя – это приводит к потере времени и ресурсов. Как сделать, чтобы трос Б, продолжая движение, не разорвал бы трос А и сам не был разорван?

Пример: Кристаллическое мыло

- Кристаллическое мыло пользуется большим спросом вследствие многих привлекательных свойств, таких как мягкость, полупрозрачность и безвредность для кожи.

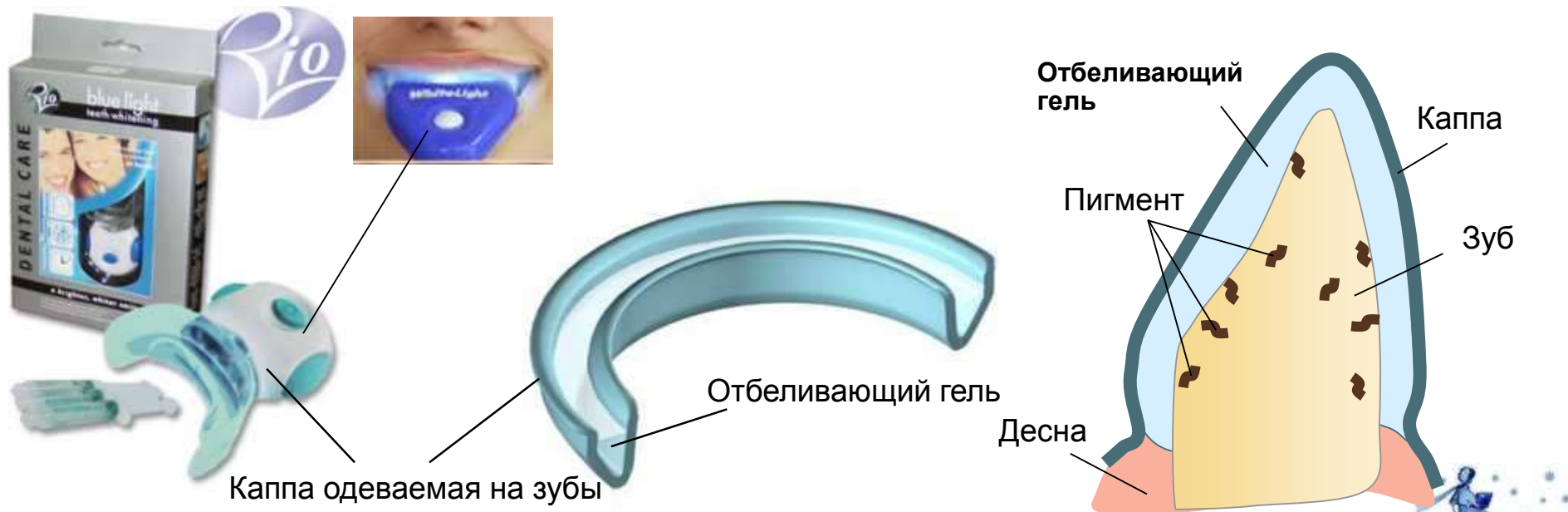
Однако производительность процесса низкая из-за медленного отверждения (кристаллизации) мыла, трудностей с извлечением мыла из формы и полировкой возникающих при извлечении трещин.

- Как повысить производительность линии на 25%?

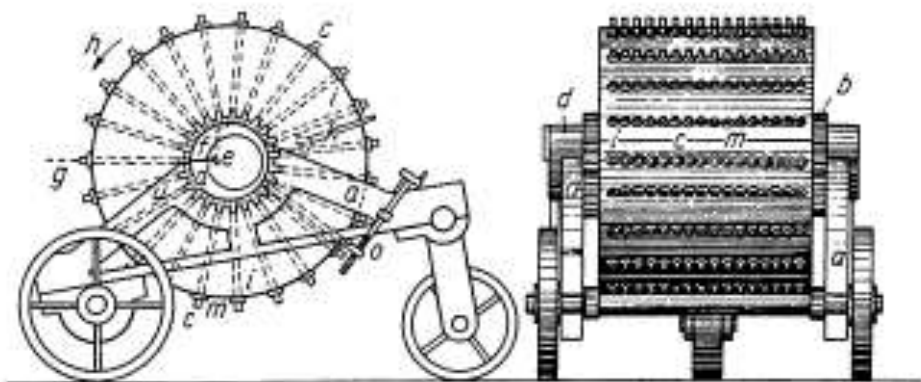


Пример: Устройство для отбеливания зубов

- Системы для домашнего отбеливания зубов, вплоть до начала третьего тысячелетия, состояли из полимерной каппы, наполненной отбеливающим гелем. Каппу с гелем нужно было надевать на всю ночь в течении недели и более.
- Основные недостатки:
 - гель вытекал и раздражал слизистую.
 - каппа натирала десны.
 - процедура в целом очень некомфортна для потребителя.
- Как повысить удобство пользования каппой во время сна?



Творческими задачи становятся не только из-за трудных условий, но и за счет высокого качества найденного решения

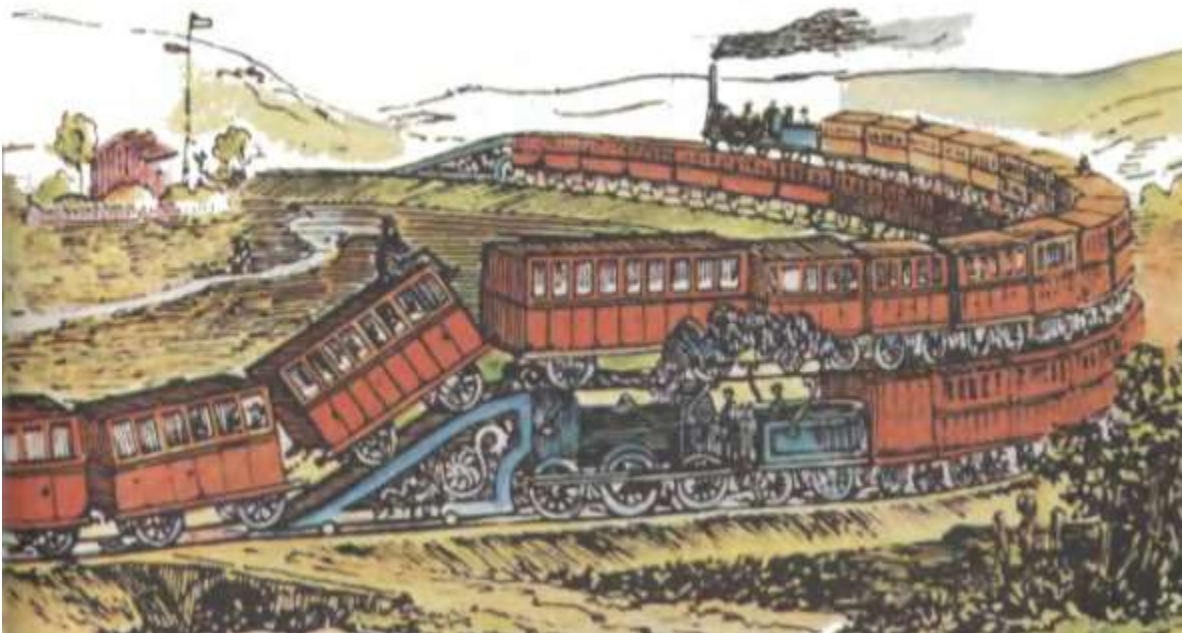


Многоствольное орудие с вращающимся барабаном (1877)

Против столкновений (журнал «Дорфбарбир», 1851)



Чайник с двумя носиками

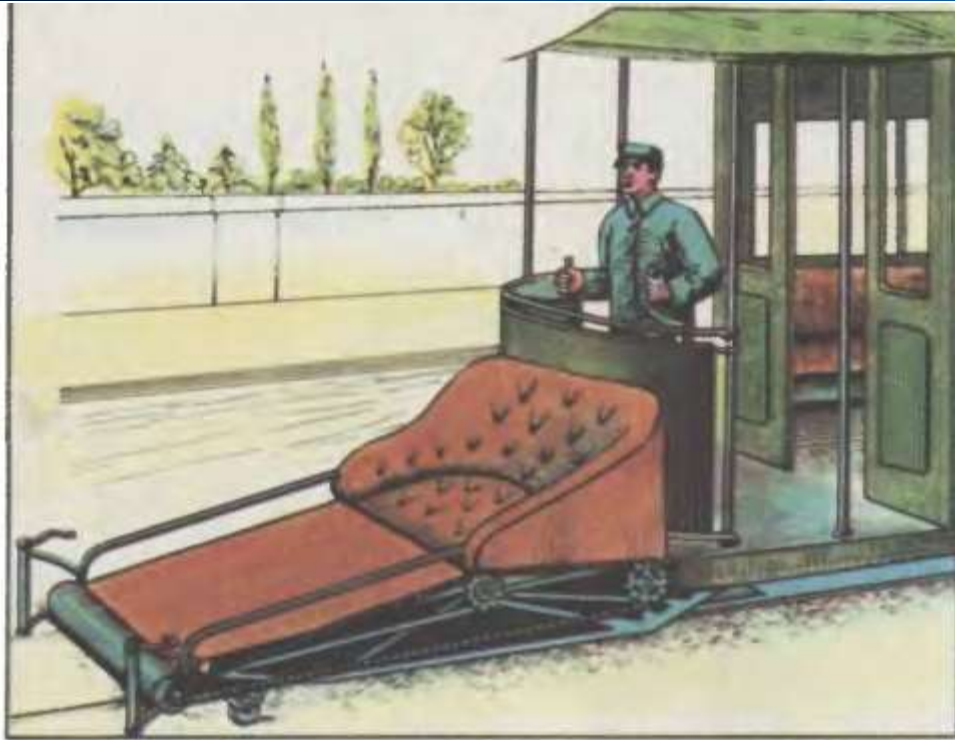


Двойной карандаш («Роач», Братислава, 1971)

- ▶ Японский изобретатель фонарика на солнечных батарейках. Фонарик может работать только на свету.
- ▶ Патент № 6637447 Зонт для пива, 2004 год



Изобретения не самого высокого уровня.

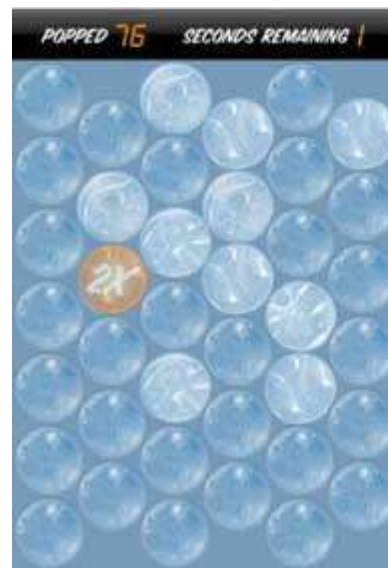


► Игра: не отпускай кнопку!

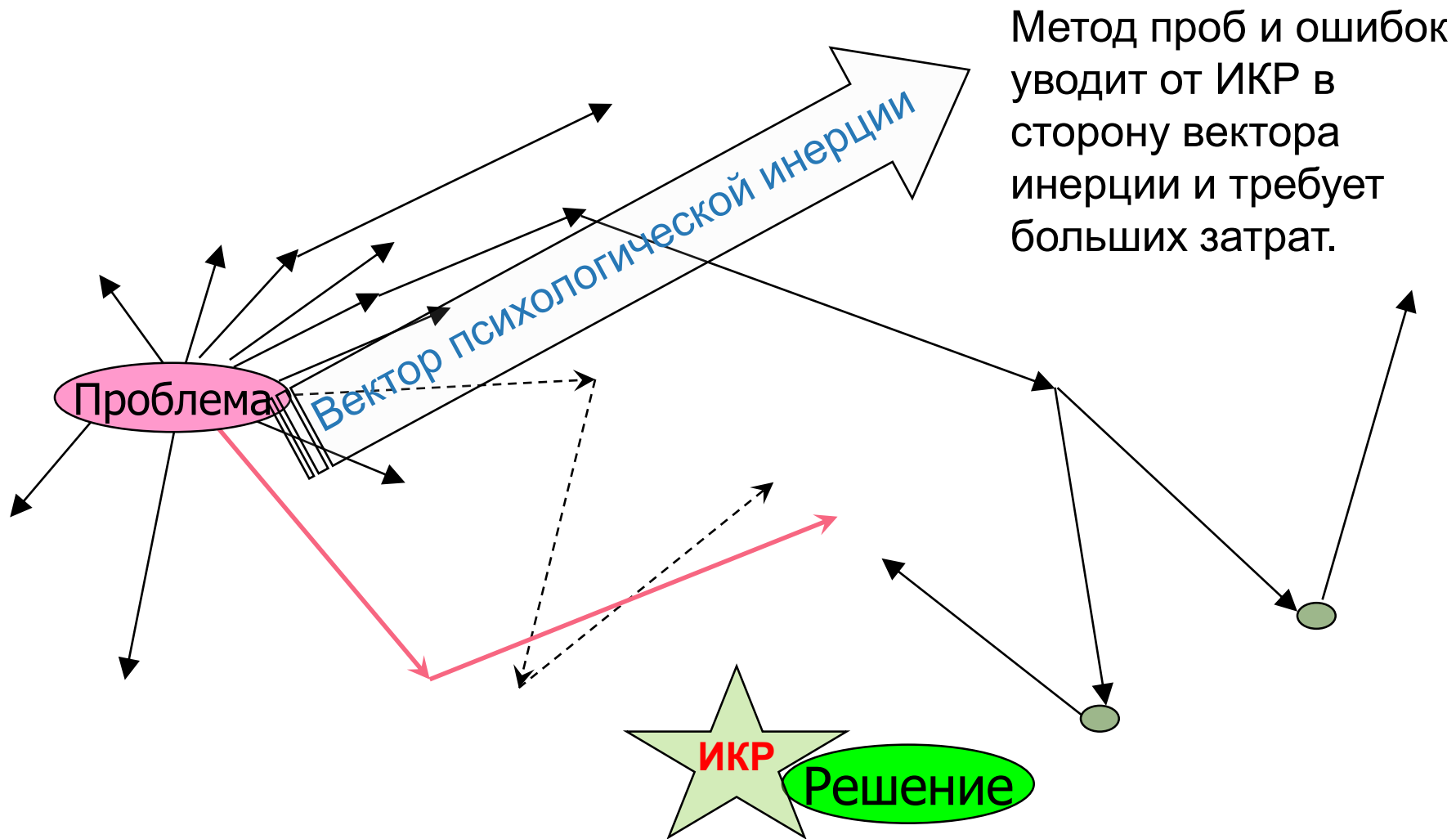
- Рекорд – 6,5 часов.



► «Лопаем пупырчатую плёнку» совсем как в детстве.



Уровни творческих задач



Уровни творческих задач

Уровень задачи	Число проб	Процент решений	Где находится решение
1 Задачи не содержащие противоречий	10	32%	Решение лежат в пределах <u>одной специальности</u> (или в одной области данной отрасли промышленности)
2 Задачи содержащие противоречия. Известные решения.	100	45%	Решение лежит в пределах <u>одной отрасли промышленности</u> (Проблемы, связанные с машиностроением решаются методами, известными в этой промышленности, но в другой ее области. Изменяется только один элемент системы)
3 Задачи содержащие противоречия. Новое решение	10000	19%	Решение лежит в пределах <u>одной науки</u> (Проблемы механики решаются методами механики. Полностью меняется один из элементов системы, частично меняются другие элементы).
4 Задачи содержащие противоречия. Новый принцип.	1000000	3,7%	Решение лежит в областях <u>различных наук</u> (Проблемы механики решаются методами химии. Синтезируется новая техническая система)
5 Комплекс задач, новый принцип	Более 1000000	0,3%	Решение лежит <u>вне области известной современной науки</u> . Это уровень открытия. Возникает новая отрасль техники.



	Известное решение	Новый принцип, новое решение
Новая проблема (задача)	3-4 уровни	5-й уровень
Известная задача	2-й уровень	3-4 уровни

Уровень 1. «Лопаем пупырчатую плёнку».

Уровень 2. Программа с новым алгоритмом сортировки данных.
Защита общедоступной программы.

Уровень 3. WinRAR. Антивирус Касперского.

Уровень 4. ОС Microsoft Windows. ГРИД. Скайп.

Уровень 5. Объектно-ориентированные языки программирования.
Интернет. Социальные сети.



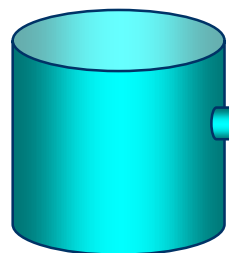
3-й уровень изобретения. Пример: Кристаллическое мыло

- Кристаллическое мыло пользуется большим спросом вследствие многих привлекательных свойств, таких как мягкость, полупрозрачность и безвредность для кожи.

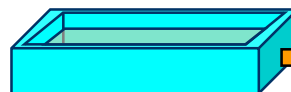
Однако производительность процесса низкая из-за медленного отверждения (кристаллизации) мыла, трудностей с извлечением мыла из формы и полировкой возникающих при извлечении трещин.

- Как повысить производительность линии на 25%?

Изготовление жидкого мыла

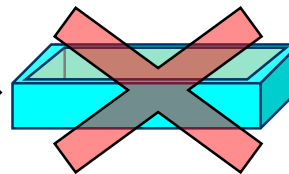


Транспортировка по трубе

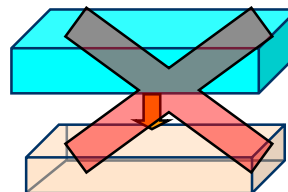


Заполнение формы жидким мылом

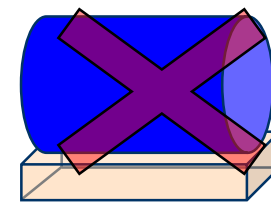
Отверждение



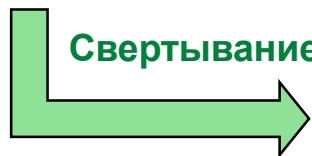
Извлечение мыла из формы



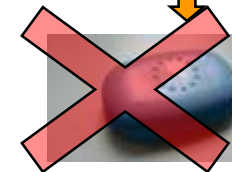
Полировка



Свертывание

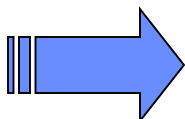


Упаковка



Производительность технологической линии повысилась в 12 раз

Отбеливание зубов: от жестких к гибким устройствам

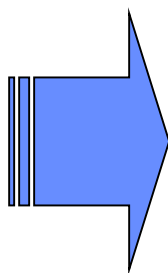


Разработка
специалистов
ЦИТК «Алгоритм»
www.gen3.ru

**Прибыль \$250 млн.
в год**

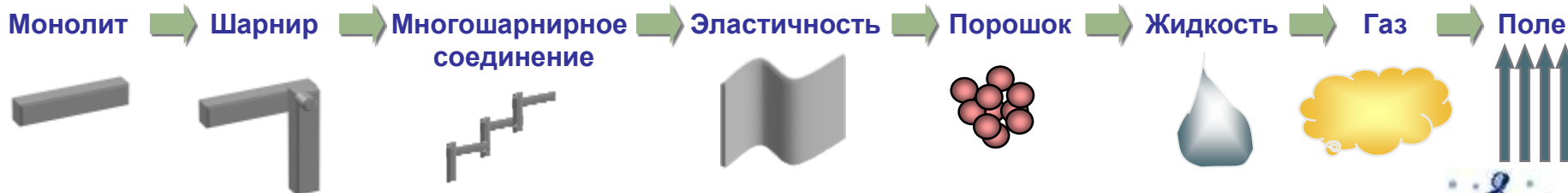


**Традиционные
образцы мыла**



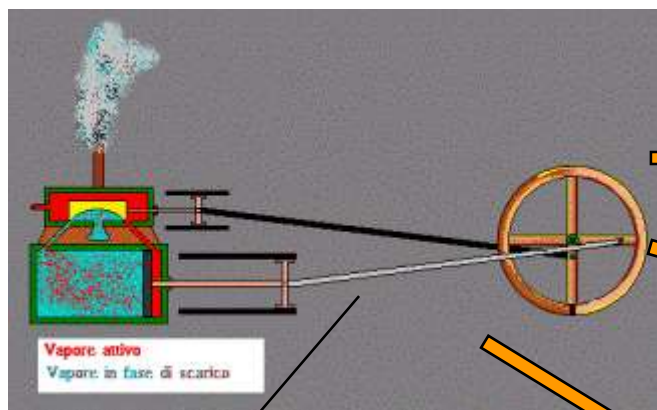
Плазменный
очиститель рук

**Инновационный
тип мыла**



Примеры изобретений 5^{го} уровня: Интернет. Социальные сети. Паровая машина

- Открытие преобразования энергии пара в механическую работу.
Предложен новый вид тепловой машины

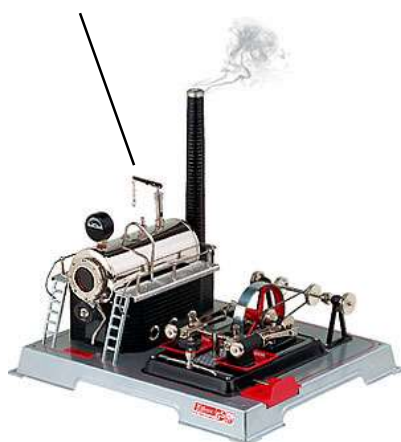


Паровоз



Пароход

Паровая машина



Заводской
парогенератор



- ▶ Первый в мире компьютер с многооконным пользовательским интерфейсом?
- ▶ За 10 лет до появления компьютеров под Macintosh и Windows, жил-был **Alto** – первый в мире компьютер с оконным пользовательским интерфейсом. У этой разработки компании Херох была мышь, возможность подключения к локальной сети и «визивиг» редактор текстовых документов. Но в далеком 1973 году рынка персональных компьютеров ещё не было и поэтому Херох совершенно не знал, что делать с **Alto**.
- ▶ В 1979 году Стив Джобс посетил исследовательский центр корпорации Херох в Пало-Альто, а затем многие черты **Alto** были воплощены в «яблочных» компьютерах Lisa и Mac. Вскорости в Херох осознали ошибку но было слишком поздно.

Необходимо не только сделать нужное изобретение, но и оценить его перспективность, решить вторичные задачи

1. Противоречие. Количество настроек у программы должно быть много, чтобы учесть все возможности, и должно быть мало, чтобы это можно было сделать быстро и удобно.

2. Противоречие. Два способа создания адреса страницы сайта:

фиксированный адрес, например,

<http://www.temm.ru/ru/section.php?docId=4056> . При перемещении по сайту адрес странички не изменяется, и не нарушаются сделанные на нее ссылки.

создание иерархического номера странички, например,

<http://gen3.ru/eng/conf/TRIZ-Fest-2009/> . В этом случае есть возможность организовать поиск только по определенному разделу сайта, например, <http://gen3.ru/eng/conf> . В некоторых случаях это бывает очень важно и удобно. Однако при этом при перемещении странички изменяется и ее адрес, сбиваются ссылки.

Адрес должен быть фиксированным, чтобы он не изменялся при перемещении, и должен быть иерархическим, чтобы легче организовывать поиск по разделам сайта.



Качества разработки программных продуктов:

- ▶ **Функциональность**
- ▶ **Ресурсы**
- ▶ **Время**

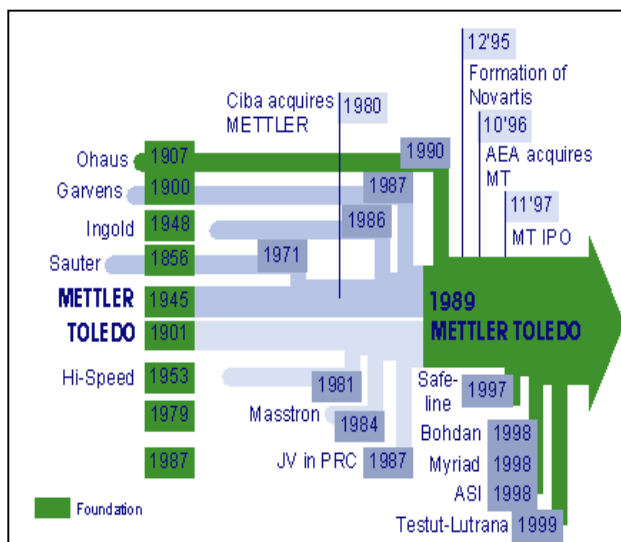
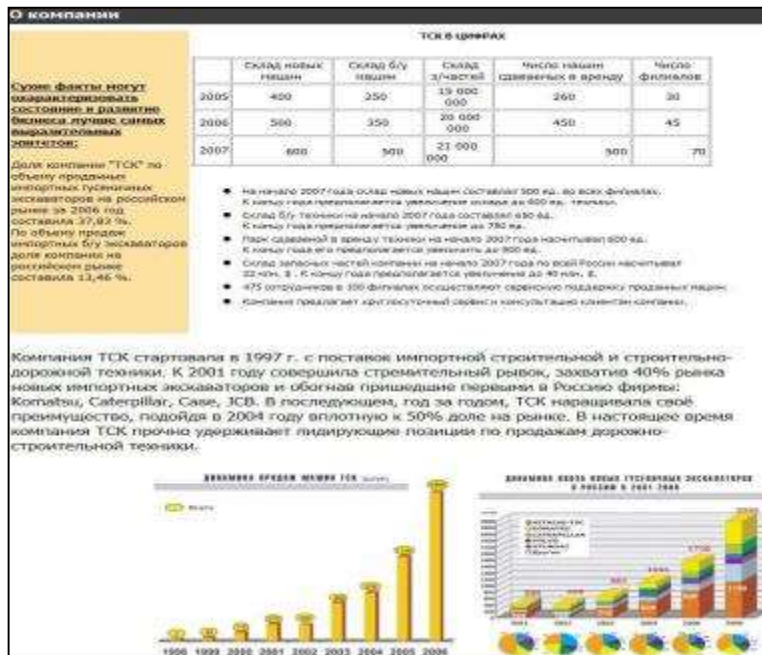
Каждое из качеств (требований) может входить в противоречие с другим качеством (требованием):

- ▶ **Точность может конфликтовать со временем выполнения**
- ▶ **Удобство может конфликтовать с объемом памяти и скоростью работы**
- ▶ **Универсальность может конфликтовать со стоимостью и т.д.**



Визуализация информации об истории развития компаний

- **1945** — Основание фирмы METTLER в городке Клоднат-на-Цюрихском Эммердинг Меттером, впоследствии почетным доктором кантона Цюрих. Впервые в мире начат серийный выпуск одночашечных аналитических весов. Эти весы пришли на смену классическим двухчашечным весам.
- **1948** — Основание фирмы INGOLD в Цюрихе доктором Вернером Ингольдом. Разработка комбинированного pH-электрода, состоящего из стеклянного электрода и электрода сравнения. В 1974 году предприятие переезжает в новое здание в городке Урдрорф, кантона Цюрих. В 1986 году произошло объединение фирмы INGOLD с компанией METTLER.
- **1962** — Появление на рынке первых микровесов METTLER с дискретностью до миллионной доли грамма, а через два года до десятиллионной доли грамма. Открытие нового производства фирмы METTLER в городке Штефе (Швейцария), которое существовало до 1990 г.
- **1954** — Появление на рынке первых прецизионных механических весов для взвешивания до 0,1 г или 0,01 г. Открытие Mettler Instruments Corporation (MICO) в городе Хайтстаун, США. В последующие годы — создание других зарубежных филиалов, как например, в 1957 году в городе Гиссене, Германия.
- **1959** — Создание акционерного общества Dr. Ernst Ruest AG, переименованное впоследствии в Mettler Optik AG, которое занимается изготовлением высокоточных шкал со штриховым делением для механических весов. С 1962/63 гг. весы METTLER оснащаются такими шкалами.
- **1964** — Презентация термоаналитического прибора TAI, с возможностью проведения осуществления термogrавиметрического анализа (TG), дифференциального термogrавиметрического анализа (DTG) и дифференциального термоанализа (DTA). Через 5 лет фирма выпустит уже 100 таких модулей.
- **1965** — В декабре произведен первый монтаж механических прецизионных весов в городке Урнах.
- **1966** — В городке Штефе создаются первые 100 приборов FP для определения точки плавления. В последующие десятилетия, в процессе усовершенствования этого прибора, будут внедряться новые технологические решения.
- **1967** — 7-го сентября в городке Грайффензее под Цюрихом было отпраздновано торжественное открытие первых 3-х зданий новой штаб-квартиры компании. В 1970 году было освоено еще одно здание.
- **1968** — Первые электронные прецизионные весы PE с вынесенным модулем управления. Создание первых 30 приборов TM для измерения температуры.
- **1970** — Выпуск титратора DVI/CK, позволившего упростить и автоматизировать процесс титрования. Новые приборы представлены на выставке AСHEMIA во Франкфурте, использовались в «микроч» химии, при проведении научно-исследовательских работ, а также при выполнении серийного контроля на производстве.



Противоречия и приемы их разрешения

- ▶ Во всех задачах имеется противоречие требований: при выполнении одного требования оказывается не выполненным другое, при улучшении одного параметра – ухудшается другой параметр.
- ▶ Главным признаком изобретательской задачи является наличие противоречия требований.
- ▶ **Формулировка противоречий требований:**
- ▶ **ЕСЛИ (описать возможное изменение), ТО (указать необходимое положительное требование или действие), НО (указать нежелательные последствия).**



- ▶ Для задачи 1 можно сформулировать противоречие требований в таком виде:
- ▶ **ЕСЛИ** убрать исполняемый файл в машинных кодах из общего доступа, **ТО (+)** мы защищаем его от несанкционированного доступа, **НО (-)** теряется удобство доступа к этому файлу и самого автора программы, нарушаются правила работы центра.
- ▶ Для технических систем противоречие требований принято называть техническим противоречием.



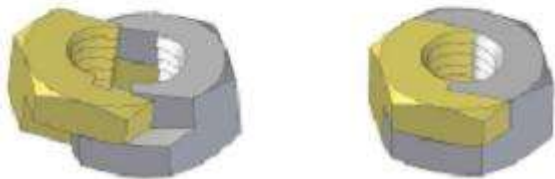
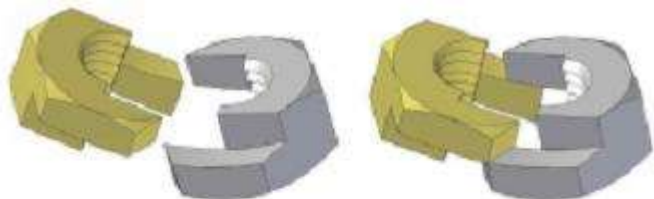
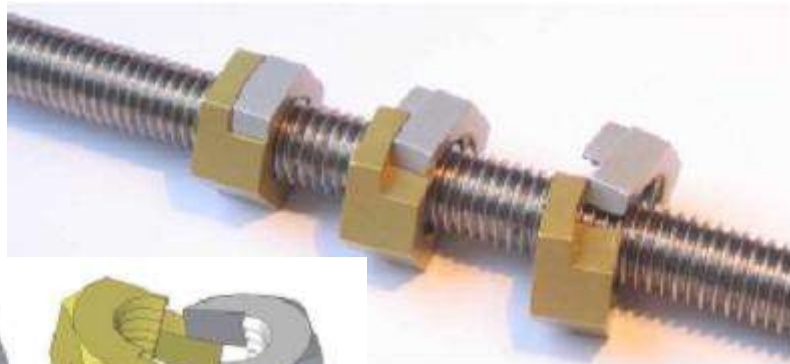
- ▶ Для задачи 5 о пересекающихся тросах можно сформулировать противоречие требований:
- ▶ **ЕСЛИ** поднимать, а потом снова опускать трос А, **ТО (+)** можно продолжить движение троса Б, **НО (-)** при этом возникают дополнительные потери времени, необходимость затрат на подъем и опускание груза.



Приемы разрешения противоречий и их применение

1. Принцип "ДРОБЛЕНИЯ"

- а. Разделить объект на независимые части*
- б. Выполнить объект разборным*
- в. Увеличить степень дробления объекта*



Пример из ИТ
Многостраничное или иерархические меню.
Дробление программы на подпрограммы.

Быстросъемная гайка

Двойная гайка **TWINNUT** состоит из двух частей с одинаковой внешней формой. При соединении они образуют стандартную гайку. Благодаря чему сборка идет гораздо быстрее.

<http://twinnut.de/>

2. Принцип "ВЫНЕСЕНИЯ"

а. Отделить от объекта мешающую часть (мешающее свойство) или, наоборот, выделить единственно нужную часть или нужное свойство

Пример из IT
Часть информации
выносится на сервер



Колпачок типа Blast Cap.

Почти все витамины и минеральные вещества при растворении в жидкости имеют срок годности всего несколько дней.

Данное изобретение позволяет разливать по бутылкам, перевозить и хранить витамины в полной изоляции от самого напитка, и перемешивать их с напитком лишь в момент употребления.

<http://patentedproducts.googlepages.com/page3>

3. Принцип "МЕСТНОГО КАЧЕСТВА"

- а. Перейти от однородной структуры объекта или внешней среды (внешнего воздействия) к неоднородной.
- б. Разные части объекта должны выполнять различные функции.
- в. Каждая часть объекта должна находиться в условиях наиболее благоприятных для ее работы.

Пример из IT
Для каждого
режима
работы свое
меню команд



Портативный тостер

Что если Вам захочется
съесть тост во время похода?
Тогда нужен портативный
тостер.

Тостер может приобрести вид
устройства для намазывания
масла ножом, а бабочки будут
индикаторами величины
тепловой энергии

<http://www.inewidea.com/category/design>

4. Принцип "АСИММЕТРИИ"

- а. Перейти от симметричной формы объекта к асимметричной.*
- б. Если объект уже асимметричен, увеличьте степень асимметрии.*

Пример из IT
В PowerPoint
асимметричное
расположение полей
просмотра,
редактирования,
заметок.



Чудо-печь

Новая сковорода типа чудо-печь для пирога **S-XL** предоставляет Вам приятную возможность выбрать кусок нужной величины.



http://www.core77.com/blog/object_culture/ding_3000s_sxl_cake_will_hook_you_up_or_not_7265.asp

5. Принцип "ОБЪЕДИНЕНИЯ"

- а. Соединить однородные или предназначенные для смежных операций объекты*
- б. Объединить во времени однородные или смежные операции*

Пример из IT
Объединение редактора текста с проверкой орфографии



Часы - сотовый телефон.

Это сотовый телефон стандарта GSM и PDA, объединенные в одном устройстве, которое вы носите на запястье.

В нем есть сенсорный экран Тачскрин, устройство воспроизводит музыку, фильмы, определяет место нахождения, имеет голосовую связь и регистратор голоса, будильник и многое другое.

http://www.geekologie.com/2007/12/available_now_cell_phone_watch.php

5. Принцип "ОБЪЕДИНЕНИЯ"

а. Соединить однородные или предназначенные для смежных операций объекты

б. Объединить во времени однородные или смежные операции



Пример из IT
Файл MS Word содержит макросы других приложений (excel и др.)

Супер кастрюля

Кастрюля «Эко-кук» имеет в комплекте 2-3 вставки, в которых можно одновременно готовить разную пищу. Таким образом осуществляется экономия воды и газа или электроэнергии. Более того, когда пища извлекается из кастрюли **Эко-кук**, кастрюля остается чистой.

http://www.designboom.com/contest/view.php?contest_pk=21&item_pk=20649&p=2



6. Принцип "УНИВЕРСАЛЬНОСТИ"

а. Объект выполняет несколько разных функций, благодаря чему отпадает необходимость в других объектах



Пример из IT
Универсальные кнопки
copy-cut-paste вместо
специализированных
по типу объекта

Супер ложка

Простое решение для посетителей столовых и владельцев ресторанов, в меньшей степени ориентированных на обслуживание: все объединено в одной трубчатой конструкции, предусматривающей. И кофе, и сахар со сливками находятся в одном компактном пакете. Когда содержимое выливается, вы просто используете пакетик в качестве ложки для размешивания приготовленного напитка.

<http://www.yankodesign.com/2008/03/21/coffee-gets-the-shaft/>

6. Принцип "УНИВЕРСАЛЬНОСТИ"

а. Сделать объект выполняющим несколько разных функций, чтобы отпала необходимость в других объектах



Пример из IT
Универсальная программа для любых типов весов



Шампунь – гантели

Бутыль в форме гантели позволяет вам наполнив ее водой использовать как настоящую гантель.

<http://www.inewidea.com/2008/07/30/6493.html>

7. Принцип "МАТРЕШКИ"

- а. Один объект размещен внутри другого, который в свою очередь, находится внутри третьего и т.д.
- б. Один объект проходит сквозь полость в другом объекте..



- **Пример из IT**
Инкапсуляция данных, команд и др.
- **Меню в меню.**

Набор кухонной посуды

Nest 8 - это смелое буйство разных цветов и в то же время это функциональные, складывающиеся в единую конструкцию из нескольких чашек для смешивания, мензурок и соковыжималки.



http://www.core77.com/blog/object_culture/nest_8_kitchenware_for_joseph_joseph_10537.asp

8. Принцип "АНТИВЕСА"

- а. Компенсировать вес объекта соединением с другим объектом, обладающим подъемной силой.*
- б. Компенсировать вес объекта взаимодействием со средой (преимущественно за счет аэро- и гидродинамических сил).*

Пример из IT
Метод «пузырька»
при сортировке
данных



Умная ваза

Равновесие вазы достигается тем, что по мере того как вода испаряется, ваза начинает медленно наклоняться вниз, напоминая Вам, что необходимо потратить 30 секунд на то, чтобы снова наполнить ее.

http://www.core77.com/blog/object_culture/water_me_when_i_tilt_7243.asp

9. Принцип "ПРЕДВАРИТЕЛЬНОГО АНТИДЕЙСТВИЯ (напряжения)"

- а. Заранее придать объекту напряжения, противоположные недопустимым или нежелательным рабочим напряжениям
- б. Если по условию задачи необходимо совершить какое-то действие, то надо заранее совершить антидействие



CHARGES DURING THE DAY

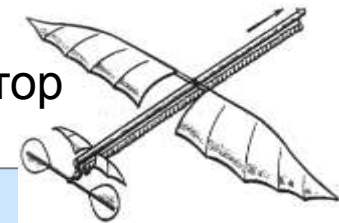


LIGHTS UP AT NIGHT

Пример из IT

Бесплатный доступ к скачиванию информации с введением ожидания к этому доступу

Резиномотор



Солнечный кувшин

Внутри кувшина находится сильная солнечная батарея, перезаряжаемый аккумулятор и светодиоды малой мощности. Когда кувшин находится на солнце, солнечная батарея генерирует электрический ток, который за несколько часов заряжает батарею. Эта энергия используется ночью для питания трех светодиодов, расположенных внутри кувшина.

<http://www.suck.uk.com/product.php?rangeID=50>

10. Принцип "ПРЕДВАРИТЕЛЬНОГО ДЕЙСТВИЯ"

- а. Заранее выполнить требуемое действие (полностью или хотя бы частично).
- б. Заранее расставить объекты так, чтобы они могли вступить в действие без затрат времени на доставку и с наиболее удобного места.



Пример из IT

- Предварительная индексация текстов в поисковых системах.
- Антивирусы.

Кубические арбузы

Арбузы, большие и круглые, требуют много места. Оказывается, единственное, что нужно сделать – это поместить их в квадратную коробку в период роста и арбуз примет форму коробки

<http://www.hardknoxlife.com/2008/06/18/lessons-of-the-square-watermelon/>

11. Принцип "ЗАРАНЕЕ ПОДЛОЖЕННОЙ ПОДУШКИ"

а. Компенсировать относительно невысокую надежность объекта заранее подготовленными аварийными средствами.



- **Пример из IT** Возможность сброса конфигурационных параметров в default значения
- В алгоритм заранее введены действия против несанкционированного пользователя

Перчатки в бутылке

Устройство Перчатки-в-бутылке создает защитный барьер на коже рук и отталкивает раздражающие вещества и химикаты.

Оно также позволяет естественным маслам и влаге оставаться на коже, чтобы она лучше заживала.

<http://www.pro-derm.co.nz/default.aspx?p=278>

12. Принцип "ЭКВИПОТЕНЦИАЛЬНОСТИ"

а. Изменить условия работы так, чтобы не приходилось поднимать или опускать объект



Зеркало заднего вида автомобиля

Самозатмевающееся зеркало заднего вида имеет поле обзора под углом 180° , по сравнению со стандартным зеркалом заднего вида, угол поля обзора 52° .

При наличии самозатмевающегося зеркала Вы можете видеть машины и до того как они попадают в периферическое поле Вашего зрения. И нет искажения, которое могло бы быть у ваших боковых зеркал.

http://inventorspot.com/articles/rear_view_mirror_eliminate_blind_spots_24047

13. Принцип "НАОБОРОТ"

- а. Вместо действия, диктуемого условиями задачи, осуществить обратное действие*
- б. Сделать движущуюся часть объекта (внешней среды) неподвижной, а неподвижную - движущейся*
- в. Перевернуть объект "вверх ногами", вывернуть его*

Пример из IT
Дисассемблер
- транслятор



Душ наоборот

Садовый душ **Витео**, в котором используются перевернутые душевые струи, пустить которые можно, наступая ногой на клавишу. Высоту воды можно регулировать путем регулирования потока воды из вашего крана. Фильтр внутри коннектора предотвращает попадание загрязняющих веществ на вашу кожу.

http://www.ubergizmo.com/15/archives/2007/06/viteo_garden_shower_does_it_in_reverse.html

13. Принцип "НАОБОРОТ"

- а. Вместо действия, диктуемого условиями задачи, осуществить обратное действие*
- б. Сделать движущуюся часть объекта (внешней среды) неподвижной, а неподвижную - движущейся*
- в. Перевернуть объект "вверх ногами", вывернуть его*

Пример из IT
Вместо вирусной программы пользователь сам портит свой компьютер по инструкции из полученного письма



Вращающиеся часы

Цилиндр с цифрами и зарубками, который вращается и показывает время, совмещая цифры с красной проволокой.

<http://www.acquiremag.com/life/home/lexon-around-clock.php>



Дом «наоборот»



14. Принцип "СФЕРОИДАЛЬНОСТИ"

- а. Перейти от прямолинейных частей к криволинейным, от плоских поверхностей к сферическим, от частей, выполненных в виде куба или параллелепипеда, к шаровым конструкциям*
- б. Использовать ролики, шарики, спирали*
- в. Перейти от прямолинейного движения к вращательному, использовать центробежную силу*



Вращающаяся овощерезка для чеснока

Вам надо всего лишь положить головку чеснока в эту овощерезку и затем лишь покатавать это устройство по кухонному столу. Чеснок будет разрезан за несколько секунд. А на пальцах не останется запаха чеснока.

<http://www.inewidea.com/2008/06/16/6205.html>

14. Принцип "СФЕРОИДАЛЬНОСТИ"

- а. Перейти от прямолинейных частей к криволинейным, от плоских поверхностей к сферическим, от частей, выполненных в виде куба или параллелепипеда, к шаровым конструкциям*
- б. Использовать ролики, шарики, спирали*
- в. Перейти от прямолинейного движения к вращательному, использовать центробежную силу*



Катящийся чемодан

Этот чемодан представляет большое колесо, которое легко вести по любой дороге.

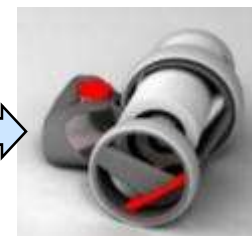
<http://www.inewidea.com/2008/10/05/6800.html>

15. Принцип "ДИНАМИЧНОСТИ"

- а. Характеристики объема (или внешней среды) должны меняться так, чтобы быть оптимальными на каждом этапе работы;*
- б. Разделить объект на части, способные перемещаться относительно друг друга;*
- в. Если объект в целом неподвижен, сделать его подвижным, перемещающимся*

Пример из IT

- **Динамичный размер окон.**
- **Динамичные кнопки меню.**
- **Перемещаемые панели инструментов**



Компактный скейборд

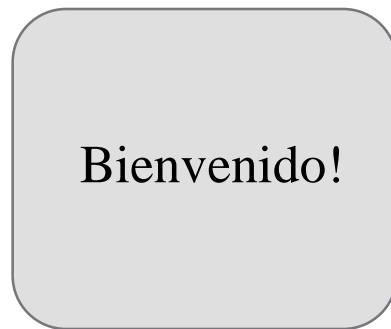
Компактный скейборд представляет собой скользящую на роликах доску, которую можно надуть сжатым воздухом, чтобы превратить его в упругое и ровное устройство для езды

<http://www.inewidea.com/2009/02/07/7198.html>

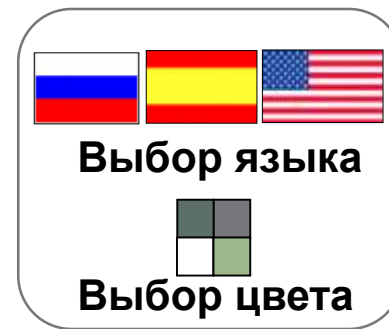
Динамизация и адаптация при выборе языка



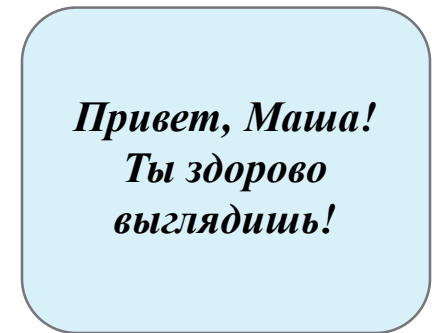
исходный



оптимальный
(согласованный
с менталитетом
пользователя)



согласуемый
с менталитетом
пользователя



само-
согласующийся

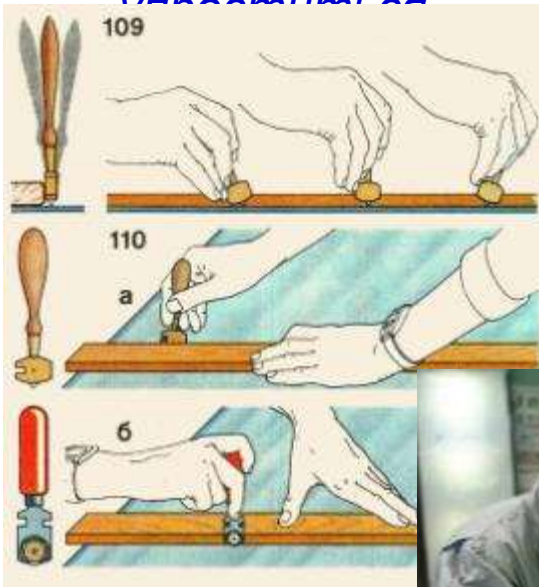


16. Принцип "ЧАСТИЧНОГО ИЛИ ИЗБЫТОЧНОГО ДЕЙСТВИЯ"

а. Если трудно получить 100% требуемого эффекта, надо получить "чуть меньше" или "чуть больше" - задача может существенно упроститься

Пример из IT

- Режим избыточного сканирования в антивирусе.
- Повышение надежности двойным вычислением и др.



Стеклянный рез

Стекло в действительности не режется, а в начале царапается, а затем надламывается.



17. Принцип "ПЕРЕХОДА В ДРУГОЕ ИЗМЕРЕНИЕ"

- а. Трудности, связанные с движением (или размещением) объекта по линии, устраняются, если объект может перемещаться в двух – трех измерениях*
- б. Использовать многоэтажную компоновку объектов вместо одноэтажной*
- в. Наклонить объект или положить его “набок”*
- г. Использовать обратную сторону данной площади*
- д. Использовать оптические потоки, падающие на соседнюю площадь*
- е. Использовать оптические потоки, падающие на обратную сторону имеющейся площади*



Складной стул

Складные стулья помогают экономить пространство. Этот стул типа два-в-одном снабжен дополнительной функцией, суть которой в том, что Вам не надо отдельного пространства для хранения этого стула и при этом у вас есть довольно практичный стул. Когда стул сложен, его конструкция образует ширму.

<http://www.thedesignblog.org/entry/mosaic-folding-chair-lines-up-as-a-room-divider/>

17. Принцип "ПЕРЕХОДА В ДРУГОЕ ИЗМЕРЕНИЕ"

- а. Трудности, связанные с движением (или размещением) объекта по линии, устраняются, если объект может перемещаться в двух – трех измерениях*
- б. Использовать многоэтажную компоновку объектов вместо одноэтажной*
- в. Наклонить объект или положить его “набок”*
- г. Использовать обратную сторону данной площади*
- д. Использовать оптические потоки, падающие на соседнюю площадь*
- е. Использовать оптические потоки, падающие на обратную сторону имеющейся площади*



Двухпробочная бутылка

Если у вашей бутылки есть второе отверстие, то процесс заполнения ее водой значительно упростится

<http://www.inewidea.com/2007/10/12/2859.html>

18. Принцип " ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕХАНИЧЕСКИХ КОЛЕБАНИЙ "

- а. Привести объект в колебательное движение
- б. Если такое движение уже совершается, увеличить его частоту (вплоть до ультразвуковой)
- в. Использовать резонансную частоту
- г. Применить вместо механических вибраторов пьезовибраторы
- д. Использовать ультразвуковые колебания в сочетании с электромагнитными полями



«Живая» фотокамера

При замене объективов в фотокамере во внутрь камеры может попасть пыль - поэтому для того, чтобы держать камеру в чистоте в чистоте с целью получения снимков лучшего качества, в камере Sony® (alpha) DSLR-A100 использованы противопыльное покрытие на фильтре CCD и противопыльная вибрация. Каждый раз при замене кадра специальное устройство автоматически встряхивает CCD и встряхивает возможную пыль.

<http://www.sonystyle.com/webapp/wcs/stores/servlet/ProductDisplay?catalogId=10551&storeId=10151&langId=-1&partNumber=DSLRA100K>

18. Принцип " ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕХАНИЧЕСКИХ КОЛЕБАНИЙ "

- а. Привести объект в колебательное движение*
- б. Если такое движение уже совершается, увеличить его частоту (вплоть до ультразвуковой)*
- в. Использовать резонасную частоту*
- г. Применить вместо механических вибраторов пьезовибраторы*
- д. Использовать ультразвуковые колебания в сочетании с электромагнитными полями*



Часы для глухих

Ходьба по дороге опасна для глухих. Из-за дефектов слуха их нельзя предупредить с помощью звуковых сигналов автомобилей.

Данная конструкция может сообщить глухим о потенциальной опасности.

Она представляет собой пару колец и ручные часы. Как только устройство уловит какой-то заранее заданный звук, кольца предупредят пользователя об этом через вибрацию.

<http://www.inewidea.com/2008/06/05/6130.html>

19. Принцип "ПЕРИОДИЧЕСКОГО ДЕЙСТВИЯ"

- а. Перейти от непрерывного действия к периодическому (импульсному)
- б. Если действие уже осуществляется периодически, изменить периодичность
- в. Использовать паузы между импульсами для другого действия

Пример из IT
Поисковик проводит индексацию в паузах, когда нет других действий компьютера



Светопоглощающие жалюзи

Это одна из самых инновационных занавесок в мире. Она может поглощать свет в дневное время и излучать свет ночью. По этому методу вы можете освещать вашу комнату всю ночь, не боясь получить счет за электричество на огромную сумму.

<http://www.inewidea.com/2008/11/24/6964.html>

20. Принцип "НЕПРЕРЫВНОСТИ ПОЛЕЗНОГО ДЕЙСТВИЯ"

- а. Вести работу непрерывно (все части объекта должны все время работать с полной нагрузкой)
- б. Устранить холостые и промежуточные ходы
- в. Перейти от возвратно-поступательного движения к вращательному



Пример из IT

Парное программирование допускает непрерывность проверки кода и дизайна системы.

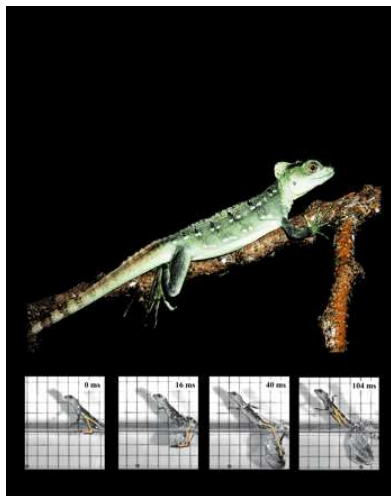
Шатлы экономят электричество

Система постоянно движущихся поездов включает основную колею с поездами, которые никогда не останавливаются, и небольшого вагончика-шаттла, который привозит пассажиров к поездам и увозит от них. Шаттл прицепляется к поезду, как только достигает его, через него осуществляется обмен пассажирами и затем шаттл возвращается на станцию. Благодаря этому существенно экономится электроэнергия, которая тратится на остановку поезда и возобновление движения на каждой станции.

<http://www.moreinspiration.com/Innovation.aspx?id=3393>

21. Принцип "ПРОСКОКА"

а. Преодолеть вредные или опасные стадии процесса на большой скорости



Ящерица бегущая по воде

Зеленая американская ящерица может спастись от опасности, бегая по воде. У этих ящериц так устроены ноги и они имеют уникальную манеру бегать, благодаря которой они не тонут.

На этом принципе работает робот. Он представляет собой прообраз будущего эффективного способа перемещения по воде.



http://animals.nationalgeographic.com/animals/enlarge/basilisk-lizard_image.html

<http://jeb.biologists.org/content/vol206/issue23/cover.shtml>

<http://nanolab.me.cmu.edu/projects/waterrunner/>

22. Принцип "ОБРАТИТЬ ВРЕД В ПОЛЬЗУ"

- а. Использовать вредные факторы (воздействие) для получения положительного эффекта*
- б. Устранить вредный фактор за счет сложения с другим вредным фактором*
- в. Усилить вредный фактор до такой степени, чтобы он перестал быть вредным*

Пример из IT
Медленная работа печатающих устройств позволяет в паузах готовить данные к печати



Экологические полы из коровьего навоза

Ученые из Мичиганского Университета предложили использовать навоз. Будучи очищенным, он полностью лишен запаха и имеет ряд параметров, делающих его пригодным для производства целого ряда строительных материалов, имеющих в основе волоконные панели. Навоз заменяет опилки при производстве ДСП, благодаря чему можно снизить потребление древесины, и найти решение проблемы утилизации сельскохозяйственных расходов (1.5 до 2 ТРИЛЛИОНОВ тонн в год!)

<http://www.moreinspiration.com/Innovation.aspx?id=3393>

23. Принцип "ОБРАТНОЙ СВЯЗИ"

- а. Вести обратную связь
- б. Если обратная связь есть - изменить ее



Пример из IT

- При отсутствии работы экран компьютера гаснет
- Сайт определяет город, где расположен пользователь и использует это в диалоге

Тормоз для складной коляски Если мама гуляет с ребенком и коляска вдруг случайно сама откатится в сторону, может случиться несчастье. Предлагаемый тормоз состоит из двух отдельных частей. Одна часть – это собственно и есть тормоз; другая представляет собой контроллер. Который держат в руках родители ребенка. Если расстояние между прогулочной коляской и родителями превысит 2 метра, устройство автоматически приведет в движение тормоз.

<http://www.inewidea.com/2009/02/13/7227.html>

23. Принцип "ОБРАТНОЙ СВЯЗИ"

а. Вести обратную связь

б. Если обратная связь есть - изменить ее

Пример из IT
Редактор исправляет
ошибки во время
набора текста



Умный болт

Этот болт (в верхней части) снабжен небольшим диском-индикатором, который показывает, насколько плотно он затянут. Чем туже затянут болт, тем темнее индикатор.



<http://www.smartbolts.com/>

24. Принцип "ПОСРЕДНИКА"

- а. *Использовать промежуточный объект, переносящий или передающий действие*
- б. *На время присоединить к объекту другой (легкоудаляемый) объект*

Пример из IT

- Для передачи файла используется его архив



Дозатор для тюбика с пастой

Очень трудно выдавить весь тюбик для зубной пасты. Новый дозатор на основе технологии "бабочка" позволяет практически полностью использовать пасту.

<http://butterfly-technology.com/>

24. Принцип "ПОСРЕДНИКА"

а. *Использовать промежуточный объект, переносящий или передающий действие*

б. *На время присоединить к объекту другой (легкоудаляемый) объект*

Пример из IT
Для связи с внешним устройством используется драйвер



Салфетка для клавиатуры

Есть рядом с компьютером не является хорошей привычкой, так как можно запачкать клавиатуру. Вы можете взять салфетку с шаблоном, который соответствует структуре обычной клавиатуры и тогда и после обеда Ваша клавиатура будет по-прежнему чистой.

<http://www.inewidea.com/2008/08/09/6541.html>

25. Принцип "САМООБСЛУЖИВАНИЯ"

а. Объект должен сам обслуживать себя, выполняя вспомогательные операции

б. Использовать отходы (вещества, энергии)



Just shake when you run out of juice!

Self-powering MP3

Пример из IT
Программа сама по завершении освобождает динамически распределенную память

Самозаряжающийся MP3-плэйер
Встроенный в плэйер самозаряжающийся модуль вырабатывает электроэнергию за счет вибрации и не нуждается ни в каком внешнем источнике питания.

<http://www.inewidea.com/2008/03/18/5440.html>

25. Принцип "САМООБСЛУЖИВАНИЯ"

а. Объект должен сам обслуживать себя, выполняя вспомогательные операции

б. Использовать отходы (вещества, энергии)



Пример из IT

Редактор текста сам проверяет правильность правописания

Готовим без плиты!

Продукты быстрого приготовления – это уже приготовленные блюда, которые подогреваются сами (самоподогрев).

http://www.quickcuisine.info/interface_e.html

26. Принцип "КОПИРОВАНИЯ"

- а. Вместо недоступного, сложного, дорогостоящего, неудобного или хрупкого объекта использовать его упрощенные и дешевые копии*
- б. Заменить объект или систему объектов их оптическими копиями (изображениями); использовать при этом изменение масштаба*
- в. Если используются видимые оптические копии, перейти к копиям инфракрасным или ультрафиолетовым*

Пример из IT

- Резервное копирование
- Использование «заглушек» при отладке программ



Солнечные часы

Подобно солнечным часам, это устройство может показывать время по трем теням разной длины, которые отбрасываются от вращающихся по часовой стрелке источников света.

http://www.ironicsans.com/2008/03/idea_the_bulbdial_clock.html

26. Принцип "КОПИРОВАНИЯ"

- а. Вместо недоступного, сложного, дорогостоящего, неудобного или хрупкого объекта использовать его упрощенные и дешевые копии
- б. Заменить объект или систему объектов их оптическими копиями (изображениями); использовать при этом изменение масштаба
- в. Если используются видимые оптические копии, перейти к копиям инфрокрасным или ультрафиолетовым

Пример из IT

В базах хранится не вся информация, а только ссылка на нее



Подушка типа
“Обними меня”

<http://www.inewidea.com/2009/02/13/7223.html>

27. Принцип "ЗАМЕНА ДОРОГОЙ ДОЛГОВЕЧНОСТИ НА ДЕШЕВУЮ НЕДОЛГОВЕЧНОСТЬ"

а. Заменить дорогой объект набором дешевых объектов, поступившись при этом некоторыми качествами

Пример из IT

Для обмена файлами используется память, которая ежедневно очищается от всей информации

Рамка как тетрадь

Основная часть этой рамки – центр тетради. На полях вы можете The main part of this frame is in the center of a textbook. You can draw a picture or even write text on the margin. И каждый раз, когда вы отрываете внешнюю страницу, у вас получается совсем новая рамка.

<http://www.inewidea.com/2008/07/21/6413.html>



28. Принцип "ЗАМЕНА МЕХАНИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ"

- а. Заменить механическую систему оптической, акустической или "запаховой";*
- б. Использовать электрические, магнитные и электромагнитные поля для взаимодействия с объектом;*
- в. Изменить поле:
 - 1. Перейти от неподвижных полей к движущимся,*
 - 2. Перейти от фиксированных к меняющимся во времени,*
 - 3. Перейти от неструктурных к имеющим определенную структуру;**
- г. Использовать поля в сочетании с ферромагнитными частицами.*



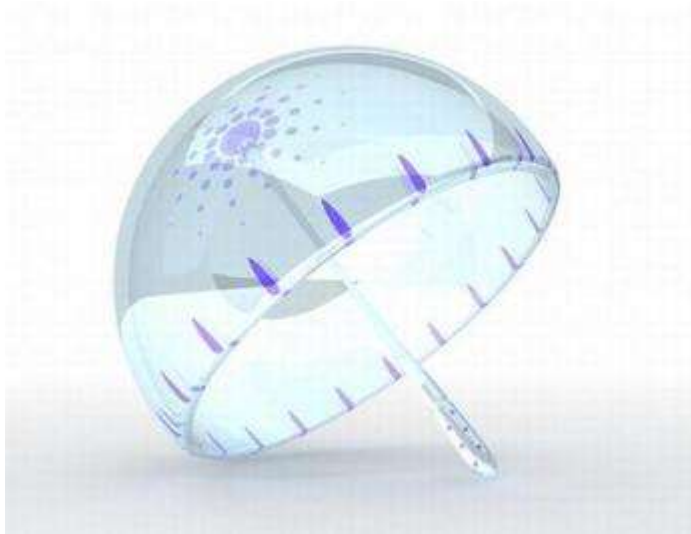
Виртуальная клавиатура

Это устройство создает лазерный образ клавиатуры на гладкой поверхности, чтобы пользователь мог по нему вводить информацию.

<http://www.virtual-laser-keyboard.com/products.asp>

29. Принцип "ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПНЕВМО- И ГИДРОКОНСТРУКЦИЙ"

а. Вместо твердых частей объекта использовать газообразные и жидкие: надувные и гидронаполняемые, воздушные подушки, гидростатические и гидрореактивные.



Надувной зонт

Складной зонт занимает немного места, и все же кое-кому он кажется неудобным. Может быть, им лучше подойдет такой вот надувной зонт? У него такой же принцип действия, как и у воздушного шара. Его можно легко надуть ручным насосом, и так же легко можно выпустить из него воздух нажатием рукоятки.

30. Принцип "ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГИБКИХ ОБОЛОЧЕК"

а. Вместо обычных конструкций использовать гибкие оболочки и пленки

б. Изолировать объект от внешней среды при помощи гибких оболочек и тонких пленок



Пример из IT

- **Операционные системы (Windows и др.)**
- **Грид-технологии для объединения разнородных операционных систем**

Батарея с перезарядкой

NEC Corporation объявила, что ей удалось создать сверхтонкую (300 микрон), гибкую батарею с перезарядкой, способную зарядиться за рекордно короткий срок (30 секунд), будучи встроенной в смарт-карты и умную бумагу.

<http://www.aviransplace.com/2005/12/24/nec-develops-new-flexible-30-sec-rechargeable-battery/>

31. Принцип "ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПОРИСТЫХ МАТЕРИАЛОВ"

а. Выполнить объем пористым или использовать дополнительные пористые элементы (вставки, покрытия и т.п.).

б. Если объект уже выполнен пористым, предварительно заполнить поры каким-нибудь веществом



Солонка и перечница, которые надо встряхивать

Эти солонка и перечница явно необычные. Возьмите их в руки, повертите немного и встряхните, и..... Ничего!!!..... Согните болт и потрясите, соль или перец начнут сыпаться из щелей, которые образуются между кольцами.

Как только вы закончите, солонка или перечница вернутся в свою первоначальную форму.

<http://www.gadgets.co.uk/item/NUTBOLTSCREWSH/Nut-Bolt-and-Screw-Salt-and-Pepper-Shakers.html>

32. Принцип "ИЗМЕНЕНИЯ ОКРАСКИ"

- а. Изменить окраску объекта или внешней среды*
- б. Изменить степень прозрачности объекта или внешней среды*
- в. Для наблюдения за плохо видимыми объектами или процессами использовать красящие добавки.*
- г. Если такие добавки уже применяются, использовать меченые атомы.*



Летные очки

Если у вас есть такие летные очки, Вам не нужно иметь лишнюю пару очков для плохой погоды. Нажмите на кнопку, и цвет стекла в этих летных очках изменится.

http://www.uvexsports.com/default_goggles.aspx

32. Принцип "ИЗМЕНЕНИЯ ОКРАСКИ"

- а. Изменить окраску объекта или внешней среды*
- б. Изменить степень прозрачности объекта или внешней среды*
- в. Для наблюдения за плохо видимыми объектами или процессами использовать красящие добавки.*
- г. Если такие добавки уже применяются, использовать меченые атомы.*



Чайник

Во-первых, вы можете наглядно видеть, в какой стадии процесса кипения находится чайник, так как светодиод внутри чайника меняет цвет от голубого до красного по мере того, как вода закипает. У чайника существует и режим нагрева до 80° С, таким образом, вместо кипячения воды он нагревает ее до температуры нужной для приготовления разных горячих напитков.

<http://www.coolest-gadgets.com/20071015/kenwood-response-kettle-changes-color-as-it-boils/>

33. Принцип "ОДНОРОДНОСТИ"

а. Объекты, взаимодействующие с данным объектом, должны быть сделаны из того же материала (или близкого ему по свойствам)

Пример из IT

Однородность структур в базе данных позволяет использовать их для объектов с самыми разными характеристиками



Сверхпрочные конверты

Тувек, этот сверхпрочный материал с пластиковыми волокнами, благодаря которому пакеты FedEx и упаковки невозможно надорвать или разорвать и поэтому они используются для пересылки секретной почты. Кроме того они могут быть использованы и для хранения пластиковых карт или денег.

<http://www.designeroof.com/fr/mighty-wallet-by-dynomighty/>

34. Принцип "ОТБРОСА И РЕГЕНЕРАЦИИ ЧАСТЕЙ"

- а. *Выполнившая свое назначение и ставшая ненужной часть объекта должна быть отброшена (растворена, испарена и т.д.) или видоизменена в ходе работы.*
- б. *Расходуемые части объекта должны быть восстановлены в процессе работы.*

Пример из IT
Использованная часть программы удаляется из оперативной памяти

Разовые стельки

Если вы любите ходить босиком у себя дома, но вас беспокоит, что пол грязный, то можно использовать тапочки без верха. Предложена альтернатива хождению босиком.

Просто поставьте ногу в коробочку со стельками и вы ощутите у себя под ногой разовую стельку. Вы можете в любое время начать пользоваться свежей парой.

<http://www.inewidea.com/2007/12/22/4048.html>



35. Принцип "ИЗМЕНЕНИЯ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ (агрегатного состояния) ОБЪЕКТА"

- а. Изменить агрегатное состояние объекта*
- б. Изменить концентрацию или консистенцию*
- в. Изменить степень гибкости*
- г. Изменить температуру*
- д. Изменить объем.*



Мягкая ваза

Ваза типа **WonderVase®** является инновационной вазой для цветов, изготовленной из термоактивированного материала, которому вы можете придать любую форму с помощью теплой воды.

<http://www.wondervase.com/Default.asp?bhcp=1>

36. Принцип "ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ФАЗОВЫХ ПЕРЕХОДОВ"

а. Использовать влияния, возникающие при фазовых переходах, например изменение объема, выделение или поглощение тепла и т.п.



Жидкая броня

Ученые разработали новую “жидкую броню”, которая обычно находится в жидком состоянии, но если на нее подействовать, например ударом, она твердеет и ведет себя как твердое вещество.

<http://www.techeblog.com/index.php/tech-gadget/-video-liquid-armor>
http://www.sciencentral.com/articles/view.php?type=article&article_id=218392807

37. Принцип "ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕПЛОВОГО РАСШИРЕНИЯ"

- а. Использовать термическое расширение или сжатие материалов.*
- б. Если термическое расширение уже используется, применить несколько материалов с разными коэффициентами термического расширения*



Воздушное судно на солнечной энергии

Из сумки в воздух менее чем за две минуты. Это гигантское воздушное судно надувается и взлетает. Используя только лишь солнечную энергию. Даже в не очень солнечный день, воздушное судно поглотит достаточно тепловой энергии, чтобы превратиться в колбасу - воздушный змей, длина которого достигает 8 метров.

<http://www.moreinspiration.com/Innovation.aspx?id=1772>

37. Принцип "ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕПЛООВОГО РАСШИРЕНИЯ"

- а. Использовать термическое расширение или сжатие материалов.*
- б. Если термическое расширение уже используется, применить несколько материалов с разными коэффициентами термического расширения*



Устройство для открывания окон

Устройство для открывания окон оснащено металлическим цилиндром, в котором содержится вещество, расширяющийся при нагреве. Это вещество толкает поршень, который и открывает форточку. По мере того, как температура понижается, вещество уменьшается в объеме и пружина закрывает форточку и приводит поршень в первоначальное положение.

<http://www.backyardcity.com/greenhouses/accessories/STC-Rion-Roof-Window-Opener.htm>

38. Принцип "ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СИЛЬНЫХ ОКИСЛИТЕЛЕЙ"

- а. Заменить обычный воздух обогащенным*
- б. Заменить обогащенный воздух кислородом*
- в. Воздействовать на воздух или кислород ионизирующими излучениями*



Самочистящаяся одежда

Ученые изменили поверхность волокон шерсти таким образом, чтобы они могли присоединяться к тонкой пленке из наночастиц диоксида титана.

Когда на материал воздействует свет, наночастицы диоксида титана очищают сами себя. Это происходит потому, что свет вызывает реакцию окисления, которая разлагает грязь и бактерии, но оставляет шерсть и кожу неповрежденными.

[http://inventorspot.com/articles/just add sunlight clean clothes 11022](http://inventorspot.com/articles/just_add_sunlight_clean_clothes_11022)

39. Принцип "ПРИМЕНЕНИЕ ИНЕРТНОЙ СРЕДЫ "

- а. Заменить обычную среду нейтральной*
- б. Проводить процесс в вакууме*
- в. Проводить процесс в вакууме*



Способ продления срока годности продуктов

Если содержать пищевые продукты в Пакетах с Регулируемой Атмосферой, (окружение с низким содержанием кислорода), можно добиться продления срока годности продуктов на несколько дней.

http://www.thinkpackaging.com/view_news.php?news_id=1477

40. Принцип "ПРИМЕНЕНИЕ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ"

а. Перейти от однородных материалов к композиционным



Лестница типа CimaTM

Инновации могут затрагивать любой предмет быта, например, вот эту лестницу CimaTM. Она очень красивая. А будучи сделанной из композиционного материала. Она может быть очень легкой. Эта конкретная лестница весит 1 килограмм.

<http://cimaladder.com/>

Примеры использования матрицы Альтшуллера для разрешения Технических Противоречий

Техническое Противоречие (ТП) – это ситуация, в которой попытка улучшить один параметр Технической Системы приводит к ухудшению другого параметра.

Матрица Альтшуллера является инструментом для решения изобретательских задач, который рекомендует наиболее сильные Изобретательские приемы для разрешения конкретных Технических Противоречий.



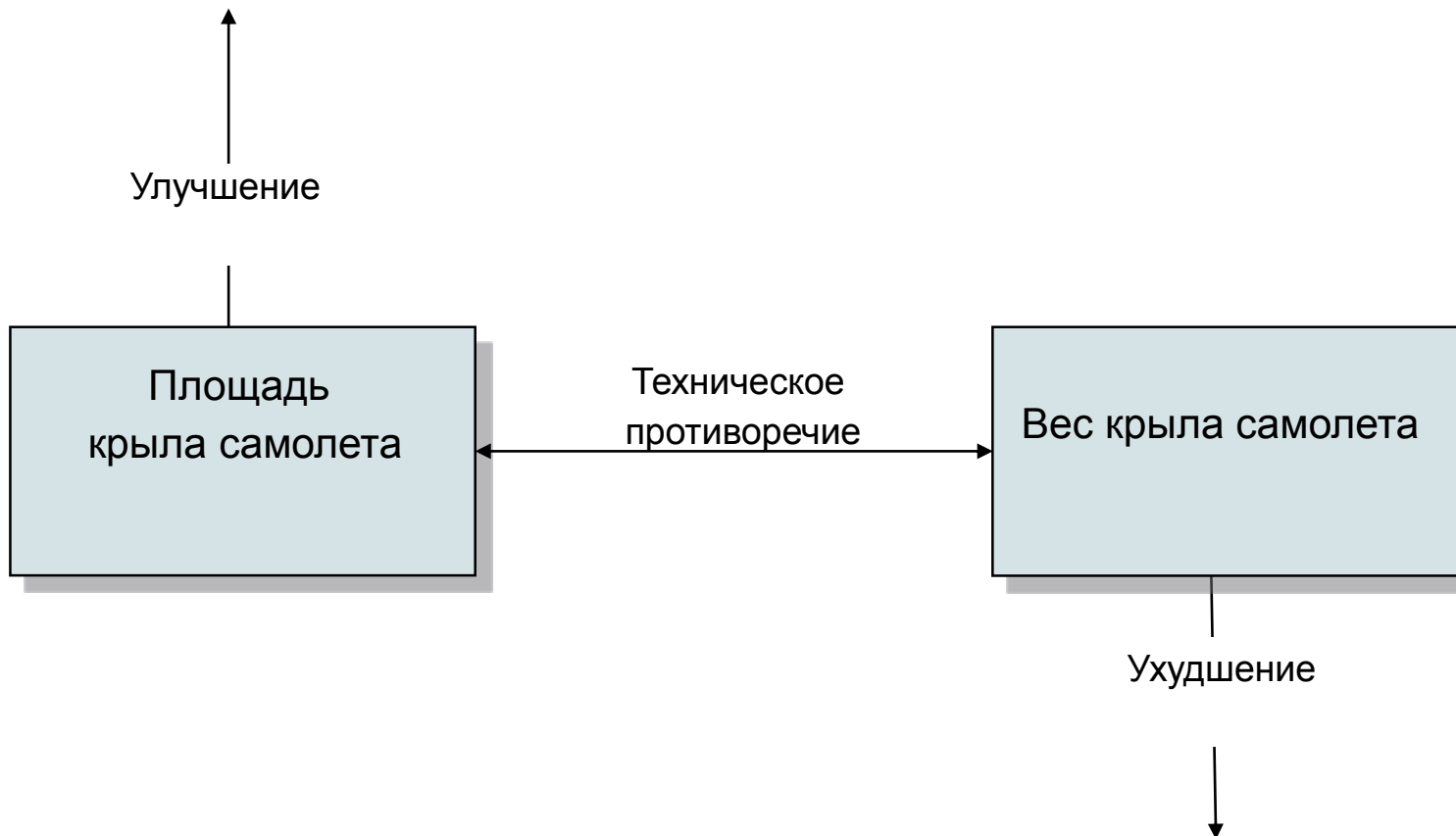
Задача: Крыло Самолета



Для увеличения подъемной силы в момент взлета требуется обеспечить высокую скорость потока воздуха, контактирующего с крылом или увеличить площадь крыла. В результате нужны крылья большей площади или двигатель большей мощности, при этом самолет становится более тяжелым.

Как быть?

Техническое противоречие – Крыло Самолета



Сформулировать Техническое Противоречие (противоречие требований)

- ▶ Изобретательские принципы записываются в форме
“ЕСЛИ – ТО – НО”

	Техническое противоречие применительно к крылу самолета
ЕСЛИ	Мы увеличиваем площадь крыла
ТО	Оно обеспечивает большую подъемную силу
НО	Увеличивается его вес



Выявление Обобщенных Параметров

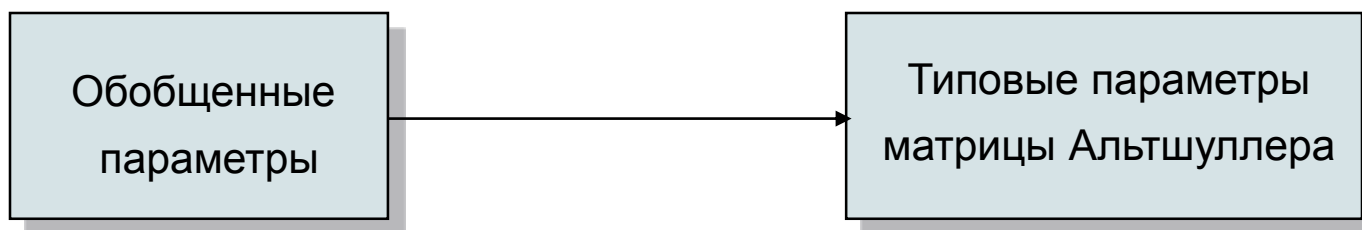
- ▶ Выявить параметры в Технических Противоречиях.



Площадь и Вес – это два параметра в задаче с крылом самолета

Выявление Типовых Параметров

- ▶ Выделить в матрице Альтшуллера те типовые параметры, которые по своему смыслу близки к обобщенным параметрам или являются производными от обобщенных параметров.



Выявление Типовых параметров

Обобщенные параметры	Типовые параметры
	Площадь подвижного объекта
Площадь	Вес неподвижного объекта
	Вес подвижного объекта
	Длина движущегося объекта
Вес	Длина неподвижного объекта
	Прочность

Типовой
Параметр для
Площади

Типовой
Параметр для
Веса

Технические Противоречия (противоречия требований)

Фрагмент Матрицы

		Вес подвижного объекта	Вес неподвижного	Длина подвижного объекта	Длина неподвижного объекта	Площадь подвижного объекта
		1	2	3	4	5
1	Вес подвижного объекта	+	-	15,8 29,34	-	29,17 38,34
2	Вес неподвижного объекта	-	+	-	10,1 29,35	-
3	Длина подвижного объекта	8,15 29,34	-	+	-	-
4	Длина неподвижного объекта	35,28 40,29	-	-	+	17,7 10,70
5	Площадь подвижного объекта	2,17 29,4	-	14,50 18,4	-	+

Что недопустимо ухудшается

Что необходимо улучшить

39
Параметров

39
Параметров

Изобретательские приемы



Описание изобретательских приемов

Номер	Название	Описание изобретательских приемов
2	Принцип вынесения	<ul style="list-style-type: none"> Отделить от объекта «мешающую» часть («мешающее» свойство или, наоборот, выделить единственную нужную часть или нужное свойство.
17	Принцип перехода в другое измерение	<ul style="list-style-type: none"> Перевести объект в двух- или трехмерное пространство. Использовать многоэтажную компоновку объектов вместо одноэтажной. Наклонить объект или положить его «набок». Использовать оптические потоки, падающие на соседнюю площадь или на обратную сторону имеющейся площади.
29	Использование пневмо- и гидро-конструкций	<ul style="list-style-type: none"> Вместо твердых частей объекта использовать газообразные, жидкие, надувные и гидронаполняемые, воздушную подушку, гидростатические и гидрореактивные.
4	Принцип асимметрии	<ul style="list-style-type: none"> Перейти от симметричной формы объекта к асимметричной. Если объект уже асимметричен, увеличить степень асимметрии.

Решение задачи: Крыло Самолета



Для решения задачи повышения подъемной силы без утяжеления крыла предлагается использовать принципы вынесения и использования пневмо- и гидроконструкций.

Выхлопные газы выбрасываются таким образом, что они становятся функциональным продолжением крыла. Они вносят вклад в создании подъемной силы и при этом не увеличивают вес самолета.

(US Patent N 4 648 571)

Общесистемные приемы преодоления противоречий

1. ПРИНЦИП ДРОБЛЕНИЯ.

- а. Разделить объект на независимые части.
- б. Выполнить объект разборным.
- в. Увеличить степень дробления объекта.

2. ПРИНЦИП ВЫНЕСЕНИЯ.

Отделить от объекта мешающую часть (мешающее свойство) или, наоборот, выделить единственно нужную часть или нужное свойство.

В отличие от Приема 1, в котором речь идет о делении объекта на равные части, здесь предлагается делить объект на разные части.

3. ПРИНЦИП МЕСТНОГО КАЧЕСТВА.

- а. Перейти от однородной структуры объекта или внешней среды (внешнего воздействия) к неоднородной.
- б. Разные части объекта должны выполнять различные функции.
- в. Каждая часть объекта должна находиться в условиях наиболее благоприятных для ее работы.

4. ПРИНЦИП АСИММЕТРИИ.

- а. Перейти от симметричной формы объекта к асимметричной.
- б. Если объект уже асимметричен, увелич степень асимметрии.

5. ПРИНЦИП ОБЪЕДИНЕНИЯ.

- а. Соединить однородные или предназначенные для смежных операций объекты.
- б. Объединить во времени однородные или смежные операции.

6. ПРИНЦИП УНИВЕРСАЛЬНОСТИ.

Объект выполняет несколько разных функций, благодаря чему отпадает необходимость в других объектах.

7. ПРИНЦИП "МАТРЕШКИ".

- а. Один объект размещен внутри другого, который в свою очередь, находится внутри третьего и т.д.
- б. Один объект проходит сквозь полость в другом объекте.

9. ПРИНЦИП ПРЕДВАРИТЕЛЬНОГО АНТИДЕЙСТВИЯ.

Если по условию задачи необходимо совершить какое-то действие, надо заранее совершить антидействие.

10. ПРИНЦИП ПРЕДВАРИТЕЛЬНОГО ДЕЙСТВИЯ.

- а. Заранее выполнить требуемое действие (полностью или хотя бы частично).
- б. Заранее расставить объекты так, чтобы они могли вступить в действие без затрат времени на доставку и с наиболее удобного места.

11. ПРИНЦИП "ЗАРАНЕЕ ПОДЛОЖЕННОЙ ПОДУШКИ".

Компенсировать относительно невысокую надежность объекта заранее подготовленными аварийными средствами.

13. ПРИНЦИП "НАОБОРОТ".

- а. Вместо действия, диктуемого условиями задачи, осуществить обратное действие.
- б. Сделать движущуюся часть объекта или внешней среды неподвижной, а неподвижную - движущейся.
- в. Перевернуть объект "вверх ногами", вывернуть его.

15. ПРИНЦИП ДИНАМИЧНОСТИ.

- а. Характеристики объекта или внешней среды должны меняться так, чтобы быть оптимальными на каждом этапе работы.
- б. Разделить объект на части, способные перемещаться относительно друг друга.
- в. Если объект в целом неподвижен, сделать его подвижным, перемещающимся.

16. ПРИНЦИП ЧАСТИЧНОГО ИЛИ ИЗБЫТОЧНОГО ДЕЙСТВИЯ.

Если трудно получить 100% требуемого действия или эффекта, надо получить "чуть меньше" или "чуть больше" - задача при этом может существенно упроститься.

19. ПРИНЦИП ПЕРИОДИЧЕСКОГО ДЕЙСТВИЯ.

- а. Перейти от непрерывного действия к периодическому (импульсному).
- б. Если действие уже осуществляется периодически, изменить периодичность.
- в. Использовать паузы между импульсами для другого действия.

20. ПРИНЦИП НЕПРЕРЫВНОСТИ ПОЛЕЗНОГО ДЕЙСТВИЯ.

- а. Ввести работу непрерывно (все части объекта должны все время работать с полной нагрузкой).
- б. Устранить холостые и промежуточные ходы.



Учебный вариант таблицы Г.С. Альтшуллера выбора приемов устранения технических противоречий

Что ухудшается при изменении	9 Скорость	15 Время действия подвижного объекта	16 Время действия неподвижного объекта	19 Затраты энергии и подвижным объектом	20 Затраты энергии и неподвижным объектом	24 Потери информации	25 Потери времени	27 Надежность	28 Точность измерения	29 Точность изготовления	30 Вредные факторы, действующие на объект	31 Вредные факторы самого объекта	32 Удобство изготовления	33 Удобство эксплуатации	34 Удобство ремонта	35 Адаптация, универсальность	36 Сложность устройства	37 Сложность контроля и измерения	39 Производительность
09. Скорость		3, 19, 5		15,		13, 26		11, 27,	1, 24	10,	1, 23	2, 24,	13, 1	13,	34, 2, 27	15, 10, 26	10, 4, 34	3, 34, 27, 16	-
15. Время действия подвижного объекта	3, 5			6,		10	20, 10,	11, 2, 13	3	3, 27, 16,	22, 15, 33,	16, 22	27, 1, 4	27	10, 27	1, 13	10, 4, 15	19,	19,
16. Время действия неподвижного объекта	-	-				10	20, 10, 16	34, 27, 6,	10, 26, 24	-	1, 33	22	10	1	1	2	-	25, 34, 6,	20, 10, 16,
19. Затраты энергии подвижным объектом	15	6,					19,	19, 11, 27	3, 1,	-	1, 6, 27	2, 6	26,	19,	1, 15,	15, 13, 16	2, 27,		
20. Затраты энергии неподвижным объектом	-	-						10, 23	-	-	10, 2, 22,	19, 22,	1, 4	-	-	-	-	19, 16, 25	1, 6
24. Потери информации	26,	10	10				24, 26,	10, 23	-	-	22, 10, 1	10, 22		27, 22	-	-	-	33	13, 23, 15
25. Потери времени	-	20, 10,	20, 10, 16	19,	1	24, 26,		10, 4	24, 34,	24, 26,	34	22,	34, 4	4, 10, 34	1, 10		6,	10	-
27. Надежность	11,	2, 3, 25	34, 27, 6,	11, 27, 19,	23	10,	10, 4		3, 11, 23	11, 1	27, 2,	2, 26	-	27,	1, 11	13, 24	13, 1	27,	1,
28. Точность измерения	13, 24	6,	10, 26, 24	3, 6,			24, 34,	5, 11, 1, 23		-	24, 22, 26	3, 3, 10	6, 25,	1, 13, 34	1, 13, 11	13, 2	27, 10, 34	26, 24,	10, 34,
29. Точность изготовления	10,	3, 27,		2			26,	11, 1	-		26, 10,	4, 34, 26	-	1, 23	25, 10	-	26, 2,	-	10,
30. Вредные факторы, действующие на объект	22,	22, 15, 33,	1, 33	1, 24, 6, 27	10, 2, 22,	22, 10, 2	34	27, 24, 2,	33, 23, 26	26, 10,		-	24, 2	2, 25,	10, 2	11, 22,	22, 19,	22, 19,	22, 13, 24
31. Вредные факторы самого объекта	3, 23	15, 22, 33,	16, 22	2, 6	19, 22,	10,	1, 22	24, 2,	3, 33, 26	4, 34, 26	-		-	-	-	-	19, 1,	2, 27, 1	22,
32. Удобство изготовления	13, 1	27, 1, 4	16	26, 27, 1	1, 4	24, 16	34, 4	-	1,	-	24, 2	-		2, 5, 13, 16	1, 11, 9	2, 13, 15	27, 26, 1	6, 11, 1	1, 10,
33. Удобство эксплуатации	13, 34	3, 25	1, 16, 25	1, 13, 24		4, 10, 27, 22	4, 10, 34	27,	25, 13, 2, 34	1, 23	2, 25,	-	2, 5,		26, 1,	15, 34, 1, 16	26,	-	15, 1,
34. Удобство ремонта	34, 9	11, 27	1	15, 1, 16		-	1, 10, 25	11, 10, 1, 16	10, 2, 13	25, 10	10, 2, 16	-	1, 11, 10	1, 26, 15		7, 1, 4, 16	1, 13, 11	-	1, 10
35. Адаптация, универсальность	10,	13, 1,	2, 16	19, 13				13, 24	5, 1, 10	-	11,	-	1, 13,	15, 34, 1, 16	1, 16, 7, 4		15,	-	26, 6
36. Сложность устройства	34, 10,	10, 4, 15		27, 2,			6,	13, 1	2, 26, 10, 34	26, 24,	22, 19,	19, 1	27, 26, 1, 13	27, 9, 26, 24	1, 13	15,		15, 10,	
37. Сложность контроля и измерения	3, 4, 16,	19, 25,	25, 34, 6		19, 16	33, 27, 22	9	27,	26, 24,	-	22, 19,	2,	5, 11,	2, 5	26	1, 15	15, 10,		
39. Производительность	-	10, 2,	20, 10, 16,	10, 19,	1	13, 15, 23		1, 10,	1, 10, 34,	1, 10	22, 13,	22,	2, 24	1, 7, 19,	1, 10, 25	1,	24	27, 2	-

22. ПРИНЦИП "ОБРАТИТЬ ВРЕД В ПОЛЬЗУ".

- а. Использовать вредные факторы (в частности? вредные воздействия среды) для получения положительного эффекта.
- б. Устранить вредный фактор за счет сложения с другими вредными факторами.
- в. Усилить вредный фактор до такой степени, чтобы он перестал быть вредным.

23. ПРИНЦИП ОБРАТНОЙ СВЯЗИ.

- а. Ввести обратную связь.
- б. Если обратная связь есть, изменить ее.

24. ПРИНЦИП "ПОСРЕДНИКА".

- а. Использовать промежуточный объект, переносящий или передающий действие.
- б. На время присоединить к объекту другой (легкоудаляемый) объект.

25. ПРИНЦИП САМООБСЛУЖИВАНИЯ.

- а. Объект должен сам себя обслуживать, выполнять вспомогательные и ремонтные операции.
- б. Использовать отходы (энергии, вещества).

26. ПРИНЦИП КОПИРОВАНИЯ.

- а. Вместо недоступного, сложного, дорогостоящего, неудобного или хрупкого объекта использовать его упрощенные и дешевые копии.
- б. Заменить объект или систему объектов их оптическими копиями (изображениями). Использовать при этом изменение масштаба (увеличить или уменьшить копии).
- в. Если используются видимые оптические копии, перейти к копиям инфракрасным или ультрафиолетовым.

27. ДЕШЕВАЯ НЕДОЛГОВЕЧНОСТЬ ВЗАМЕН ДОРОГОЙ ДОЛГОВЕЧНОСТИ.

Заменить дорогой объект набором дешевых объектов, поступившись при этом некоторым качеством (например, долговечностью).

33. ПРИНЦИП ОДНОРОДНОСТИ.

Объекты, взаимодействующие с данным объектом, должны быть сделаны из того же материала (или близкого ему по свойствам).

34. ПРИНЦИП ОТБРОСА И РЕГЕНЕРАЦИИ ЧАСТЕЙ.

- а. Выполнившая свое назначение или ставшая ненужной часть объекта должна быть отброшена (растворена, испарена и т.д.) или видоизменена непосредственно в ходе работы.
- б. Расходуемые части объекта должны быть восстановлены непосредственно в ходе работы.

41. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПАУЗ

Одно действие "вставлено" в паузы другого действия.

42. ПРИНЦИП МНОГОСТУПЕНЧАТОГО ДЕЙСТВИЯ

Эффективность действия наращивают путем последовательного применения группы однородных объектов.

44. ПРИМЕНЕНИЕ ВСТАВНЫХ ЧАСТЕЙ

- а) Трудности, связанные с изготовлением объекта, преодолевают, изготавливая часть объекта отдельно и присоединяя эту часть к основной части изготавливаемого объекта.
- б) Вставку используют только на время изготовления объекта, а затем удаляют (этот подприём близок к приёму № 34).

45. БИ-ПРИНЦИП

Используя одновременно два однотипных объекта с разными количественными характеристиками, можно получить качественно новый эффект (напр., биметаллические пластинки; биения, возникающие при сложении двух колебаний, и т.д.).

50. ПРИНЦИП САМООРГАНИЗАЦИИ



Задача . Необходимо найти решение для визуализации на сайте информации об истории развития компании. При этом возникает несколько рядов такой информации: объем продаж, структура компании, география деятельности компании, продуктовый ряд и так далее. Как наиболее лаконично и в тоже время наиболее полно визуализировать эту информацию? Объем информации должен быть большой, чтобы ничего не упустить, и должен быть маленький, чтобы было удобно ею пользоваться и можно было охватить всю информацию сразу. Как быть?

Сформулировать противоречие требований и по таблице определить приемы, которые можно использовать для решения этой задачи.



- ▶ **Задача 1 о защите общедоступной программы. Варианты решения.**
- ▶ **Задача 2 о визуализации информации о компании. Противоречие требований.**
- ▶ **Задача 3 об открытии двери. Противоречие требований и решение.**
- ▶ **Задачи 5 о пересекающихся тросах. Решение.**
- ▶ **Задача 27. Задача балансировки загрузки. Решение.**
- ▶ **Задача 28. Конфиденциальное письмо по электронной почте. На дом.**



- ▶ **1. В чем состоят основные постулаты ТРИЗ.**
- ▶ **2. Для чего необходимо применение ТРИЗ в развитии программного обеспечения и информационных технологиях?**
- ▶ **3. Что такое изобретательская задача? Что является признаком изобретательской задачи в ТРИЗ?**
- ▶ **4. Что такое противоречие требований? Приведите примеры.**
- ▶ **5. Сформулируйте противоречия требований для приведенных задач.**





Рубин Михаил Семенович, Мастер ТРИЗ:

E-mail: mik-rubin@yandex.ru

Сайт: <http://www.temm.ru>



Противоречие: как один трос провести сквозь другой?

