



АСС-Прогнозирование

М.С. Рубин (ЦИТК «Алгоритм»)

M.Rubin

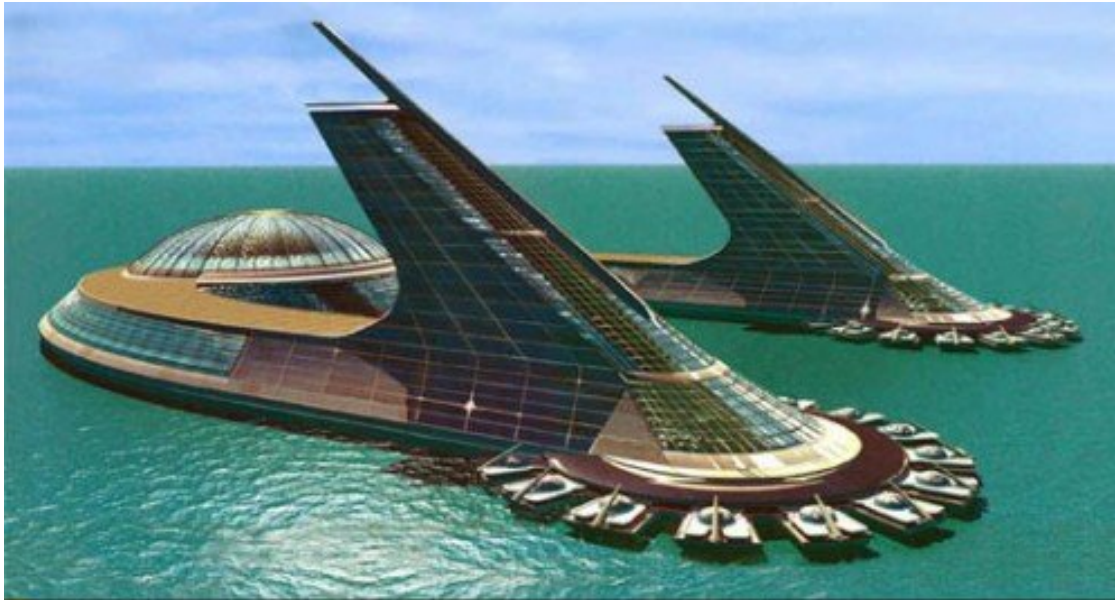
Саммит Разработчиков ТРИЗ

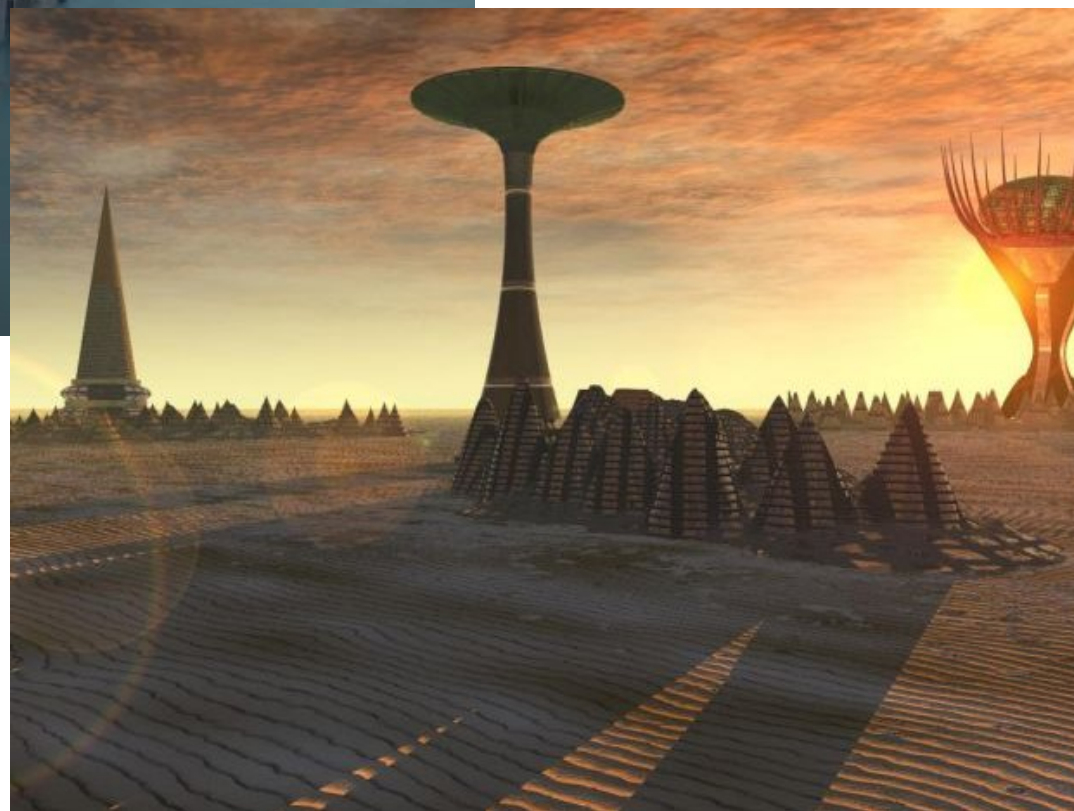
Санкт-Петербург, 2010

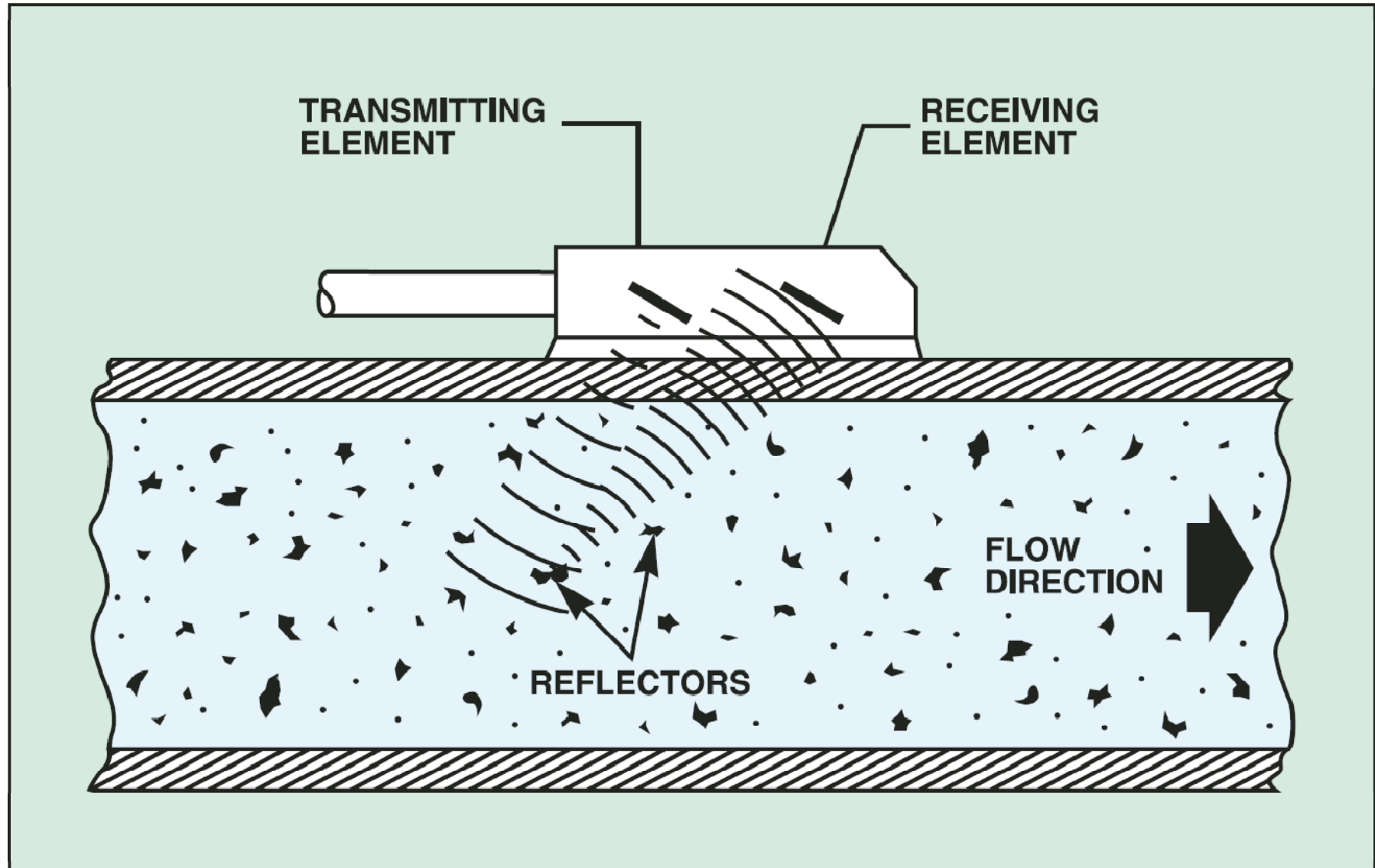
www.TRIZ-SUMMIT.ru



- ▶ **Какой может стать цивилизация в будущем?**
- ▶ **Как спрогнозировать развитие цивилизации?**







- ▶ **А. Приборы, основанные на гидродинамических методах:**
 - 1) переменного перепада давления;
 - 2) переменного уровня;
 - 3) обтекания;
 - 4) вихревые;
 - 5) парциальные.

- ▶ **Б. Приборы с непрерывно движущимся телом:**
 - 6) тахометрические;
 - 7) силовые (в том числе вибрационные).

- ▶ **В. Приборы, основанные на различных физических явлениях:**
 - 8) тепловые;
 - 9) электромагнитные;
 - 10) акустические;
 - 11) оптические;
 - 12) ядерномагнитные;
 - 13) ионизационные.

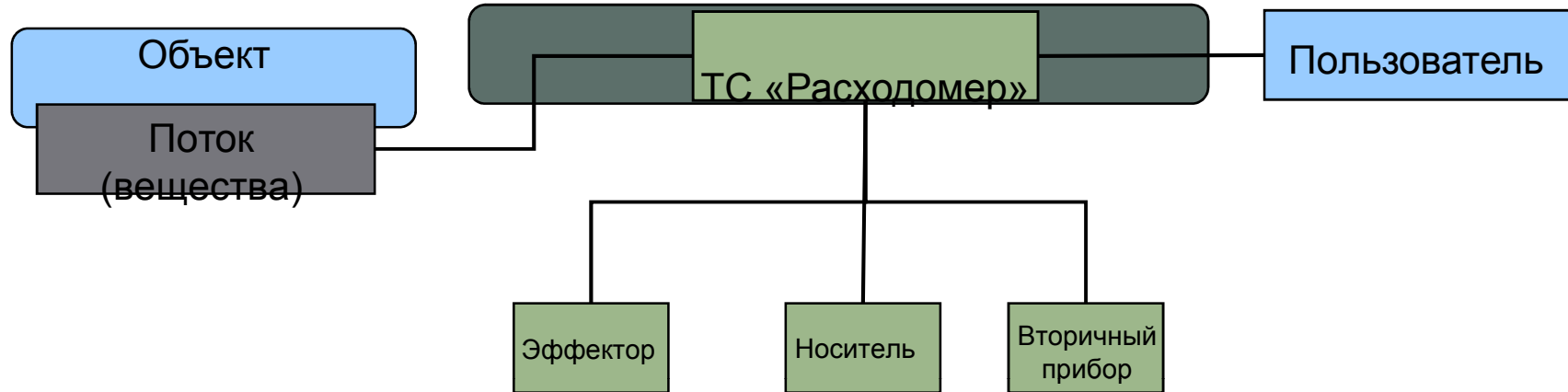
- ▶ **Г. Приборы, основанные на особых методах:**
 - 14) корреляционные;
 - 15) меточные;
 - 16) концентрационные.

Кремлевский П.П. Расходомеры и счетчики количества веществ.

2002 г.

26 июля 2010

Обобщенная компонентная модель



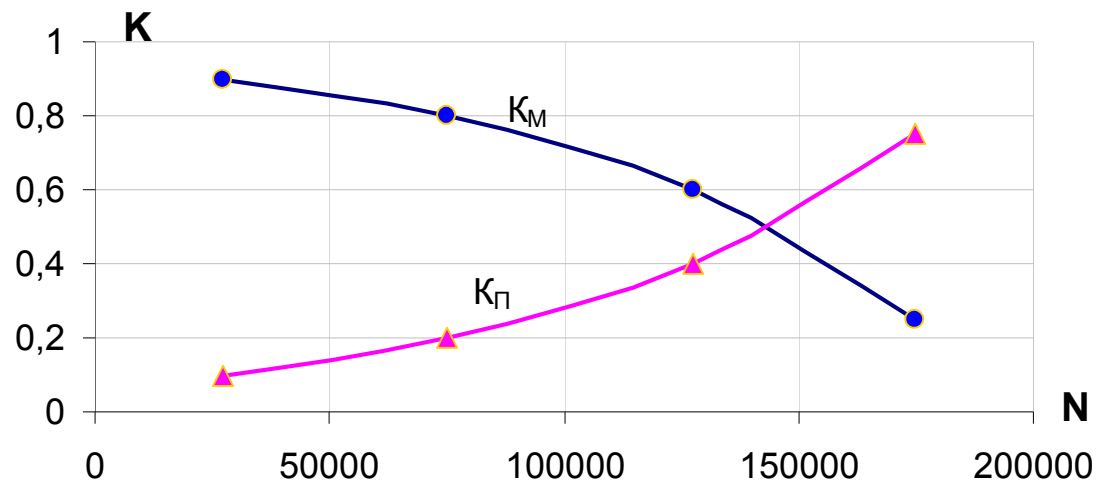
1. Эффектор – элемент, взаимодействующий с потоком и изменяющий его параметры
2. Носитель – элемент реагирующий на изменения параметров потока
3. Вторичный прибор – элемент преобразующий параметры к удобному для пользователя виду

Обобщенная структурная модель

		1	2	3
1	Эффектор		-	X
2	Носитель	-		X
3	Вторичный прибор	X	X	
	Пользователь	-	-	X

- Модель расходомера, содержит в себе основное противоречие: Эффектор должен изменять параметры потока вещества, чтобы была возможность определить расход, и не должен изменять параметры потока вещества, чтобы не влиять на поток
- В отличие от обычных технических противоречий это противоречие сформулировано для элементов модели расходомера и относится к любому типу расходомеров на любом этапе развития.
- Решение основного противоречия приводит к уменьшению влияния эффектора на измеряемый поток.
 - В «идеале» эффектора нет, а его функция выполняется. Расходомеры в развитии приближаются к этому основному для них идеалу.

Переход к полевым системам



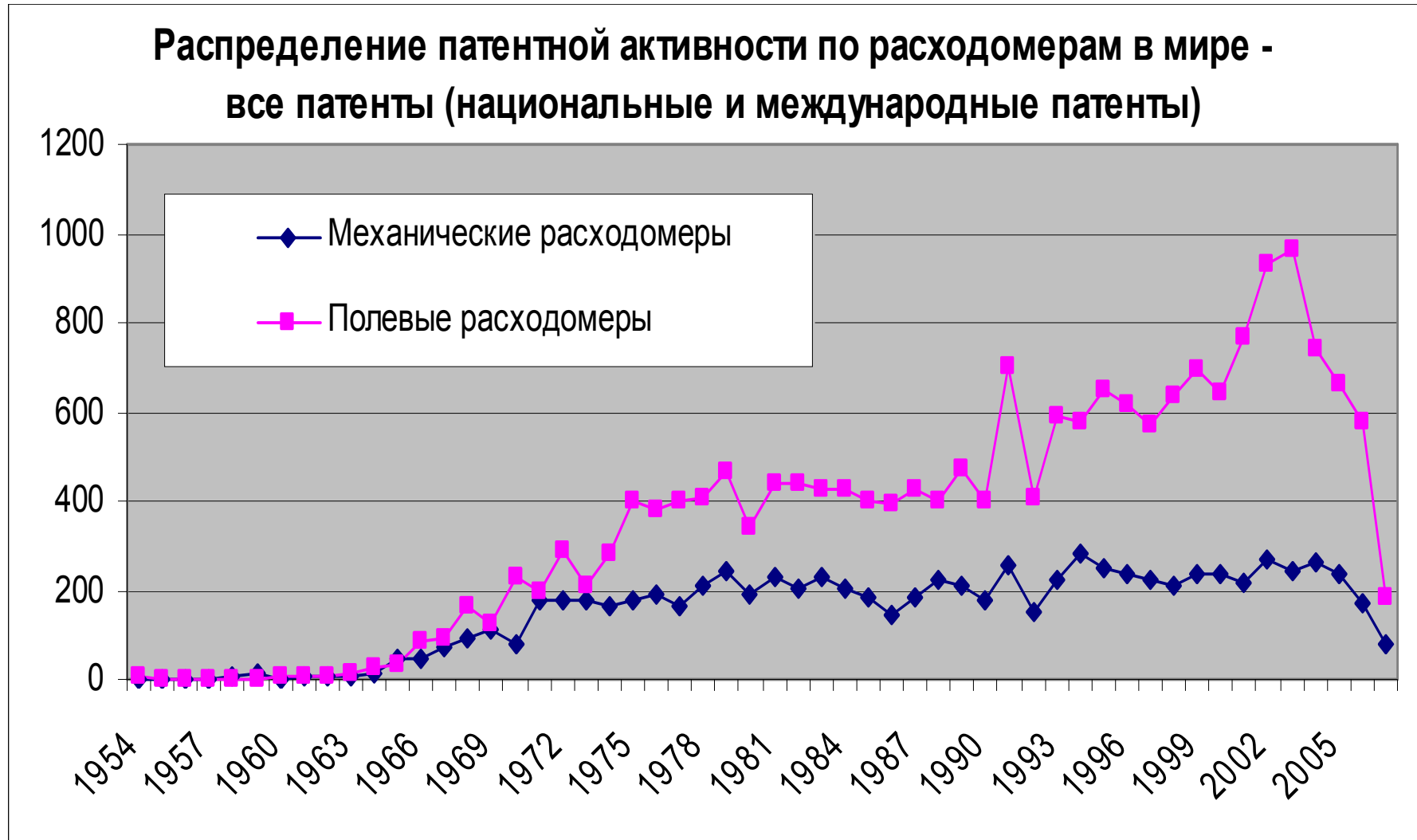
Изменение удельного веса изобретений, сделанных на механические (K_М) и на полевые (K_П) расходомеры.

$$K_M = \frac{N_M}{N_M + N_P}; \quad K_P = \frac{N_P}{N_M + N_P};$$

где N_М и N_П - число изобретений соответственно на механические и полевые расходомеры за определенный промежуток времени.

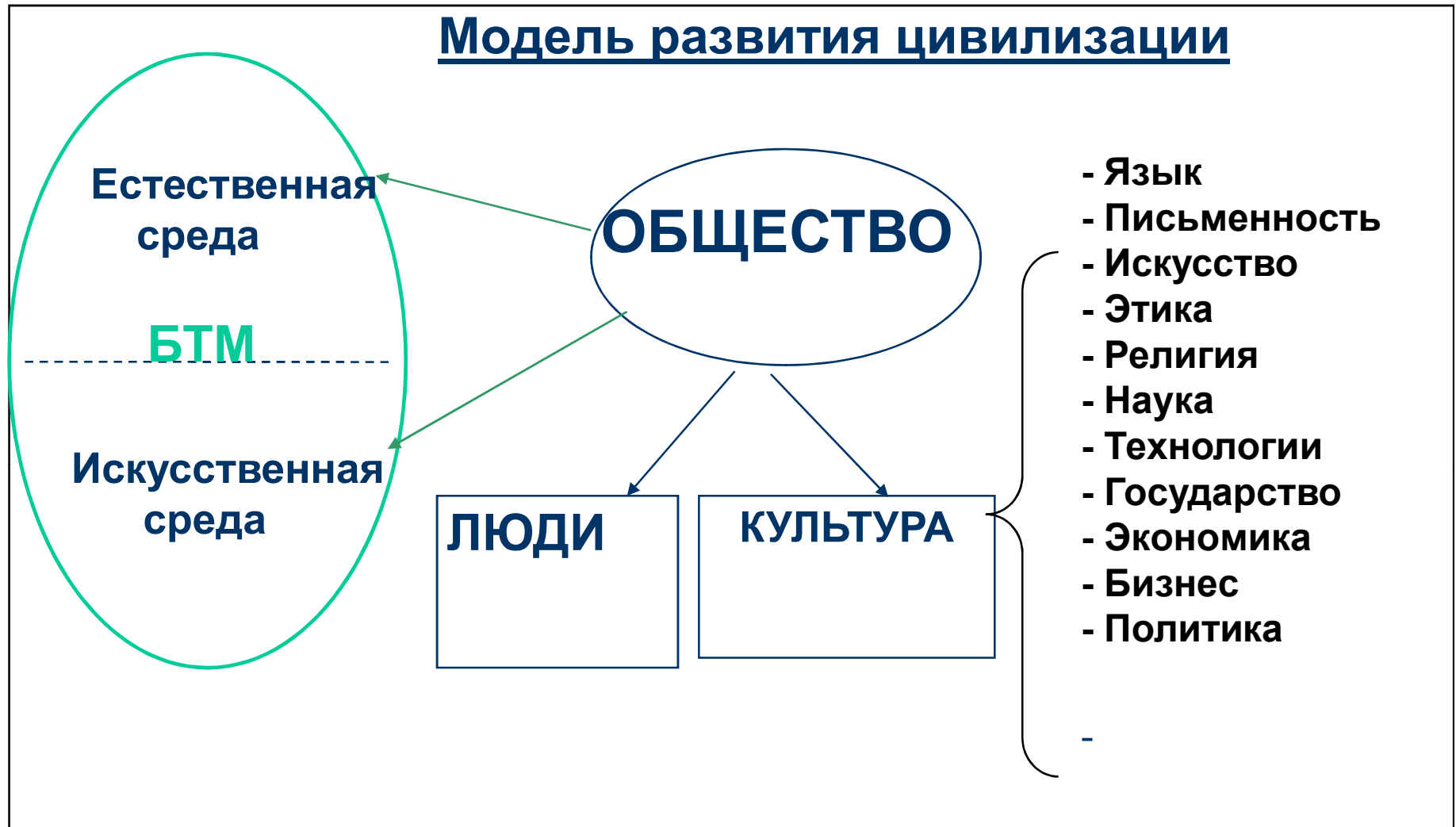
Из графиков видно, что доля изобретений на механические расходомеры постоянно уменьшается, и соответственно больше внимания уделяют развитию полевых расходомеров.

<http://temm.ru/ru/section.php?docId=3385>

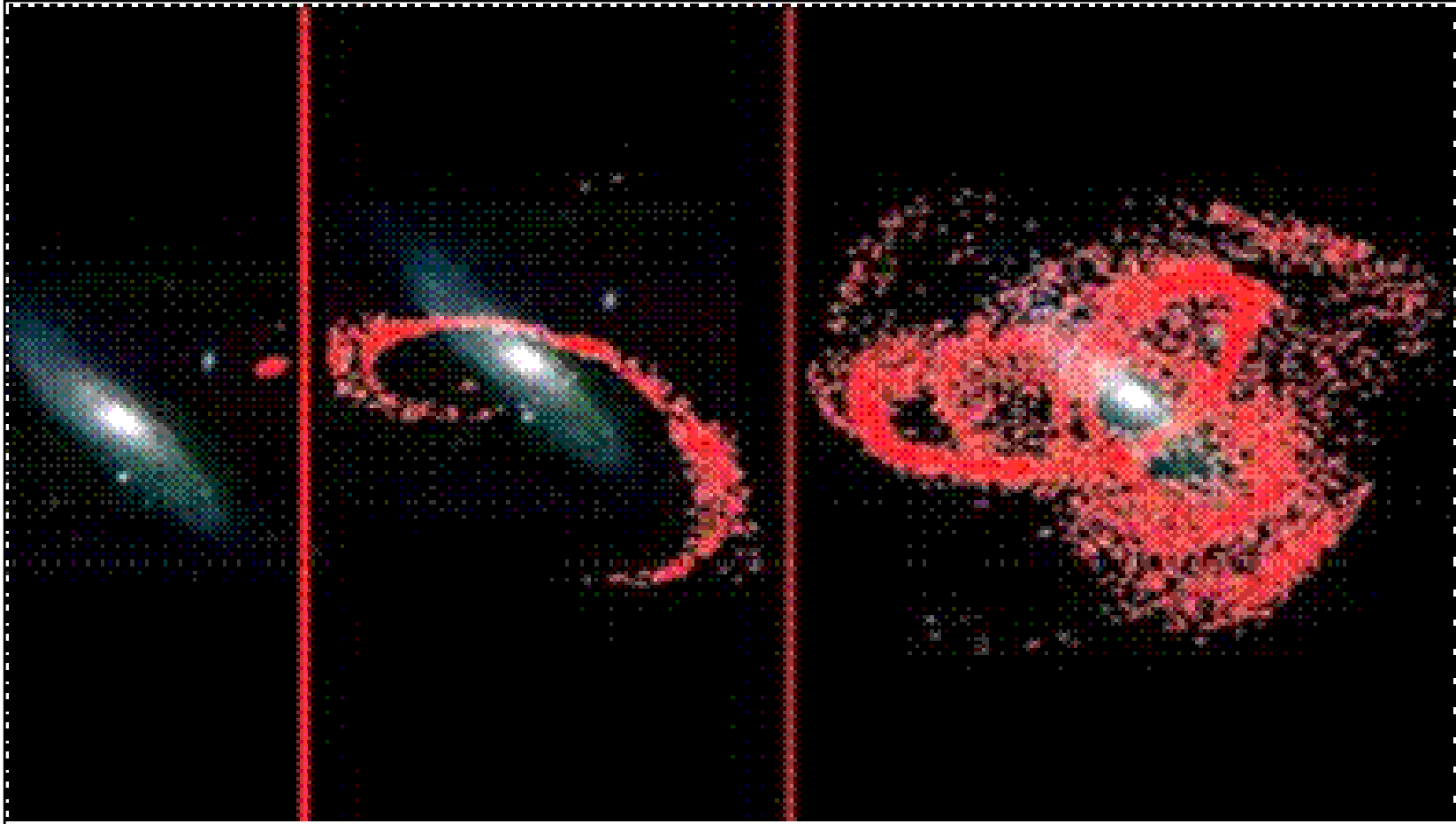


► **Какая обобщенная модель для цивилизации?**

Модель развития цивилизации



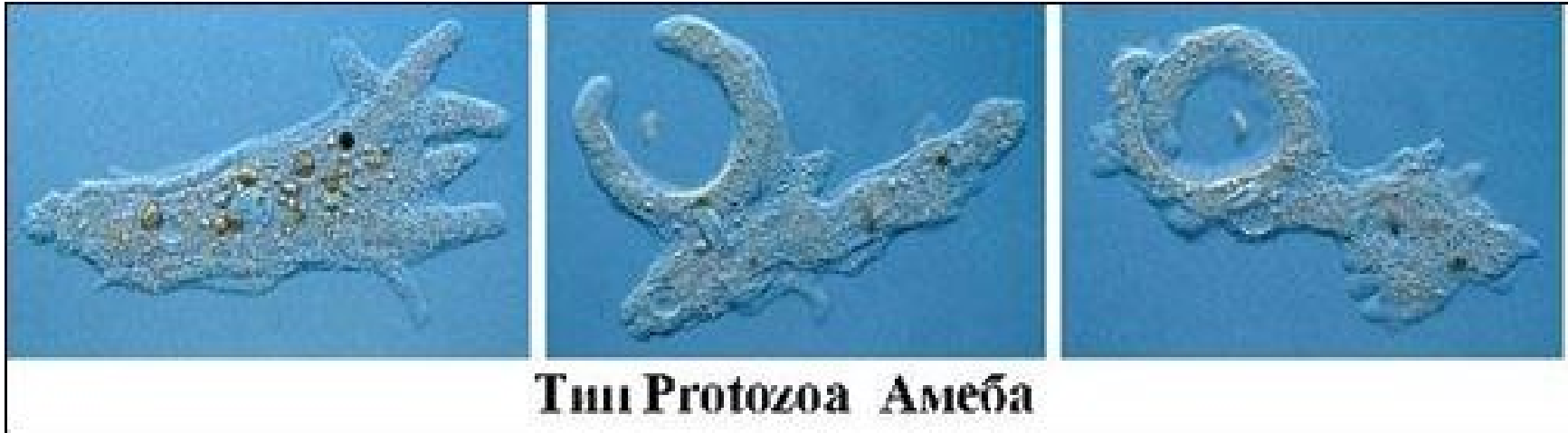
Млечный Путь "съедает" Стрельца



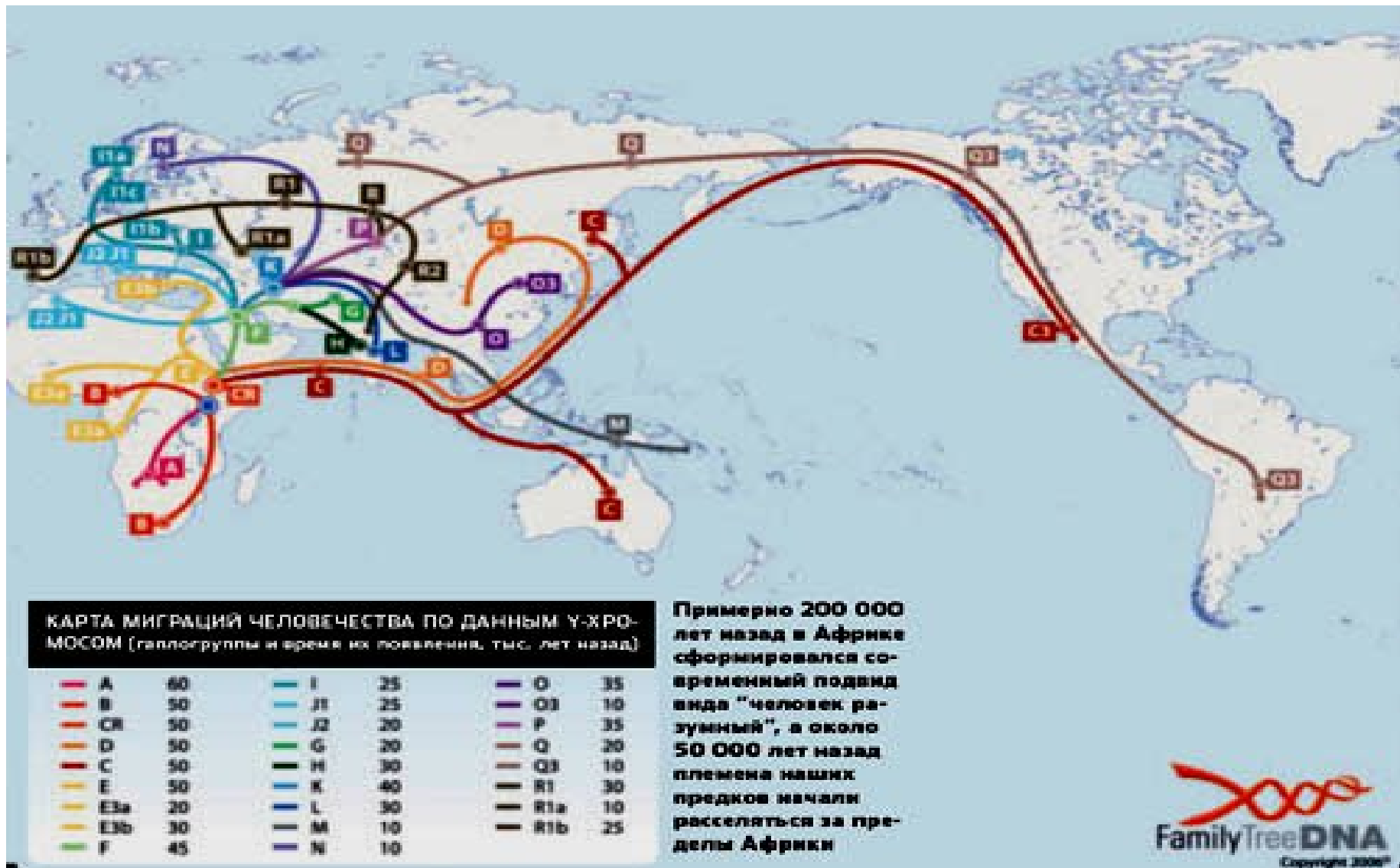
Гравитационный захват планет



Захват на уровне простейших животных



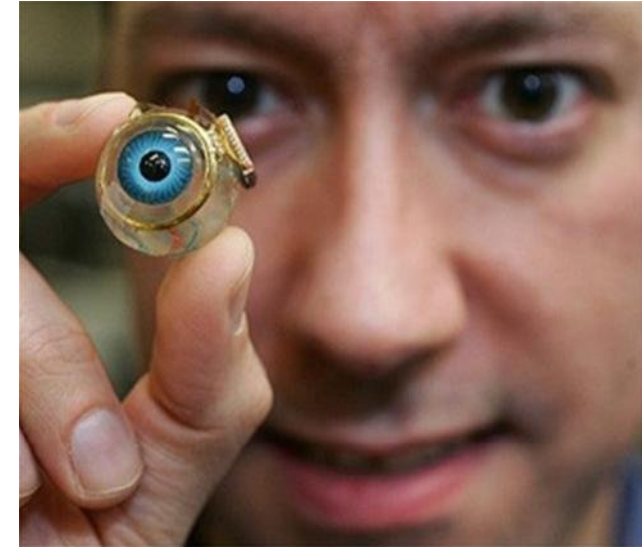
Миграции человечества к 50000 лет назад





Эйми Муллинс,
Aimee Mullins,
актриса, спортсменка, танцовщица

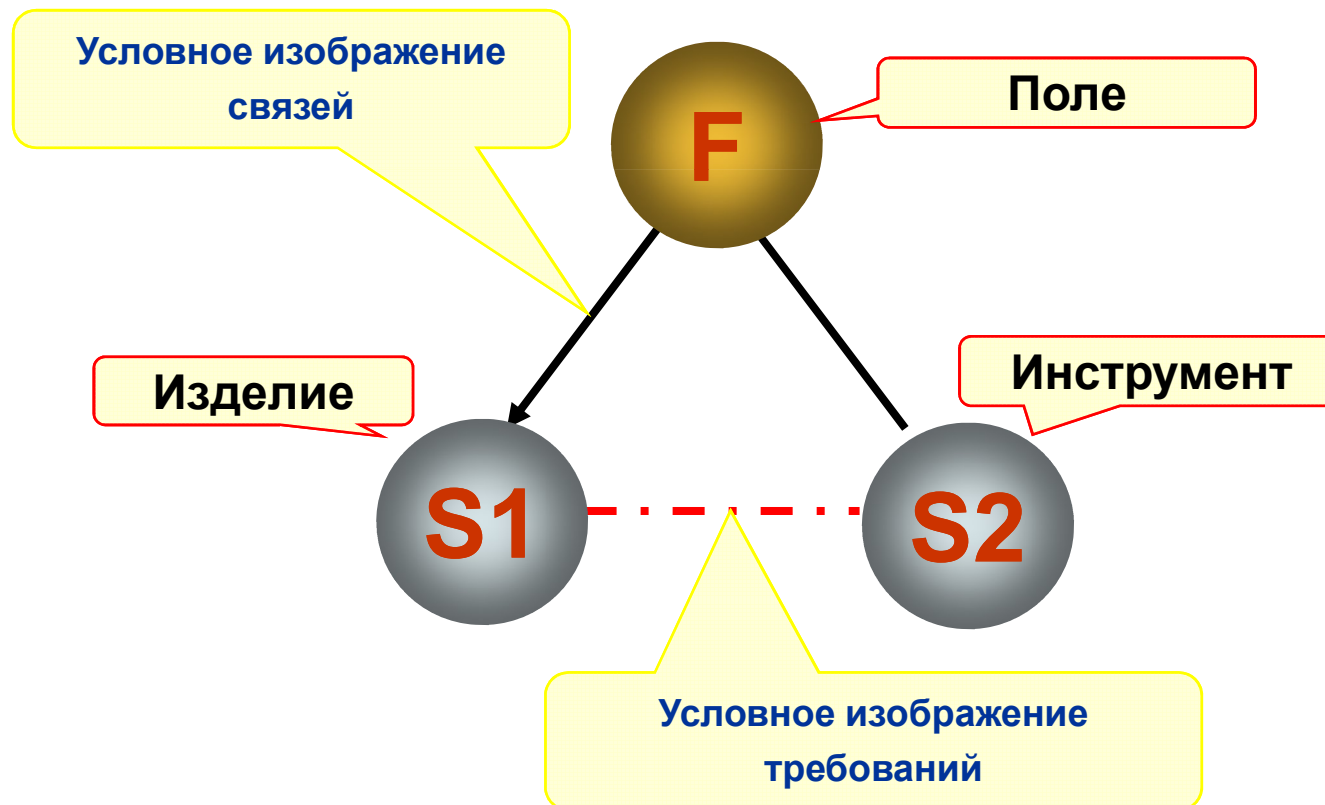
- ▶ **Концепт протеза пальца с флешкой**
- ▶ **Искусственный глаз с видеокамерой**
- ▶ **100000 пациентам в год пересаживают почку**
- ▶ **Растет количество операций по пересадке сердца**
- ▶ **Более 1 млрд. участников виртуальных сетей, их число увеличивается на 10% в год**



Летоисчисление	Численность населения (млн. чел.)	Захваченная людьми материя (10^{12} тонн)	ВВП в мире \$ млн.	Информации в мире (млрд. Гб)
40 тыс. до н.э.	0,1		1	
35 тыс. до н.э.	0,2		10	
30 тыс. до н.э.	0,4		36	
25 тыс. до н.э.	0,7		104	
20 тыс. до н.э.	1,5		276	
15 тыс. до н.э.	3		681	
7000 лет до н.э.	10		2700	
2000 лет до н.э.	50	0,001	15650	
0 (новая эра)	230	0,009	105000	$1 * 10^{-8}$
1000	305	0,014	121000	$1 * 10^{-7}$
1500	440	0,03	246000	$5 * 10^{-7}$
1650	550	0,04	350000	$1 * 10^{-6}$
1800	962	0,08	649000	$1 * 10^{-5}$
1900	1656	0,145	5000000	$1 * 10^{-4}$
1950	2527	0,25	10000000	$1 * 10^{-3}$
1980	4430	0,4	20000000	1
2000	6520	0,6	46000000	150
2008	6600	0,75	69697646	400
2050	9100	1,6	340000000	$1 * 10^{10}$
Увеличение	В 29 раз	В 83 раз	В 663 раза	В $4 * 10^{10}$ раза

Что такое «веполь»?

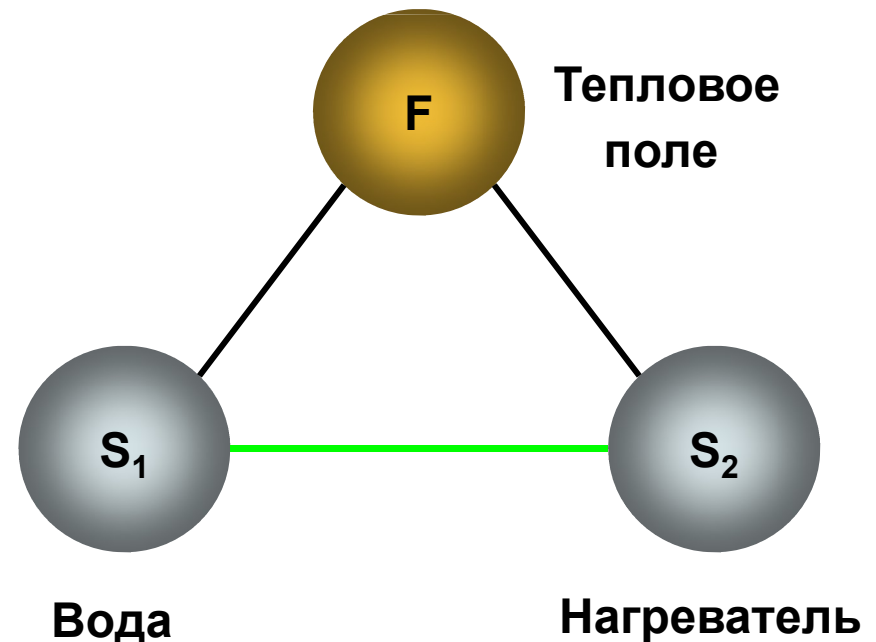
Веполь является минимальной структурной моделью системы, которая включает в себя два вещества (изделие {S1}, инструмент {S2}) и взаимодействие (поле {F1}),



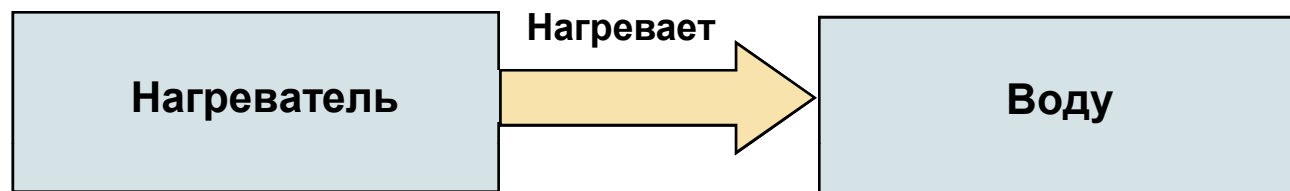
Пример вепольной модели

- ▶ Если необходимо подогреть воду с помощью нагревателя, то вода будет веществом S_1 , нагреватель S_2 , а полем F будет тепловое поле

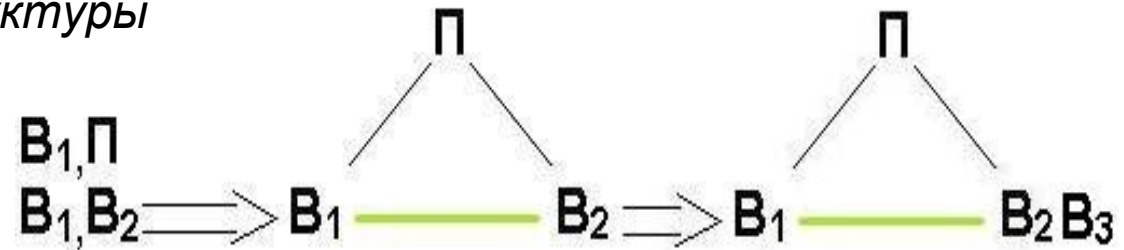
Поле F	Тепловое поле
Вещество S_1	Вода
Вещество S_2	Нагреватель



Функциональная модель этого же примера



1а. Создание веполевой структуры (новой системы)



Том Сойер, принужденный красить забор, сумел сделать это чужими руками и даже заработать на этом, создав «коллектив» из ребят при помощи им же сформированного стимула: красить — очень интересно и почетно.

Чтобы показать типичность основных образов оперы «Князь Игорь», А.П.Бородин окружает каждого своим хором, который комментирует деятельность «своего» персонажа и принимает в ней участие. Для князя Игоря это хор народа, для Владимира Галицкого — хор пьяниц, для хана Кончака — дикая орда.

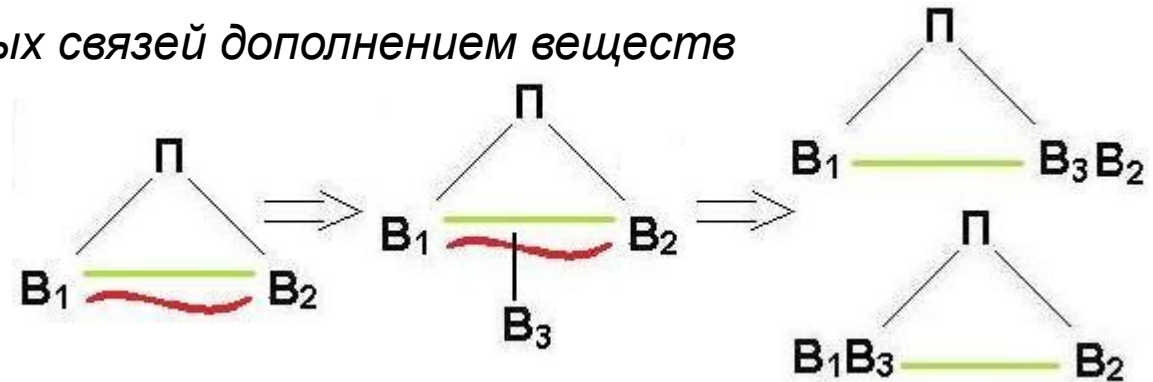
Как в сжатом положении во внутрь прибора установить пружину длиной 10 см. и диаметром 2 см.? Все попытки сделать это до закрытия крышки прибора приводили к тому, что пружина успевала разжаться.

Примеры по художественным системам взяты из работ Ю.Мурашковского

1б. Устранение вредных связей в веполе

1б-1. Устранение вредных связей дополнением веществ

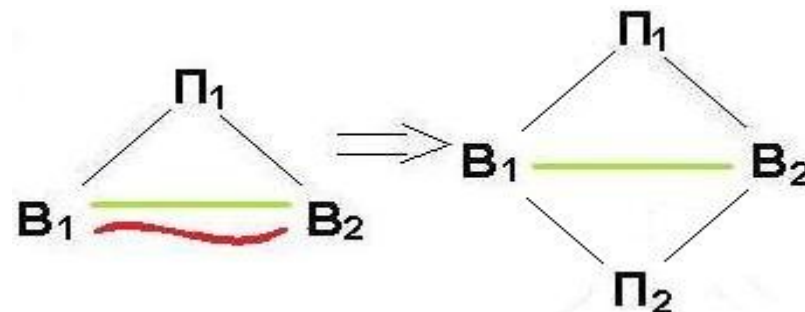
Художники-импрессионисты первыми перешли к чистым тонам, накладывая мазки один возле другого. Однако при такой технике мазки разных цветов контрастировали друг с другом. Чтобы этого не было, между этими мазками накладывались полутона.



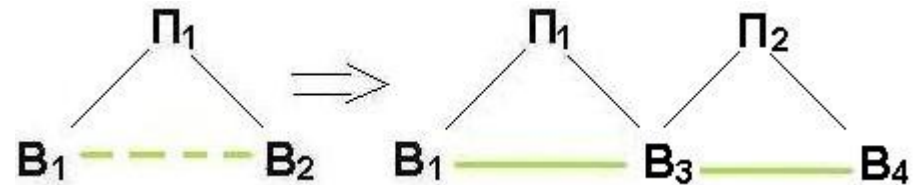
Во времена сухого закона в США бутлегеры ввозили спиртное по морю. Часто при появлении таможни ящики с виски приходилось выбрасывать в море. Как этого избежать?

1б-2. Устранение вредных связей дополнением полей

В рассказе Джека Лондона «На Сороковой Миле» два золотоискателя по ничтожному поводу собирались драться на дуэли. Друзья не в состоянии помешать им (кодекс чести). Принимается решение — победившего повесят. Естественно, дуэль не состоялась.



2а. Построение цепного веполя.



Ученый мечтал устранить коллегу, у которого украл идею. Гангстер мечтал устранить конкурента. Они «поменялись» жертвами, обеспечив друг другу идеальное алиби, поскольку у ученого не было никаких причин убивать гангстера и наоборот.

...Один крайне сосредоточенный толстячок лет семнадцати в гимназическом мундирчике щегольского офицерского сукна, чем-то похожий на шоколадную бутылочку, стремящуюся выглядеть, как динамитный снаряд...

(Леонов Л. Русский лес – М., 1954 – с.142)

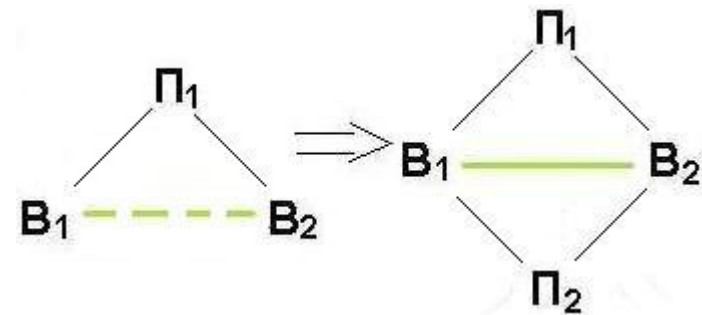
2б. Построение двойного веполя.

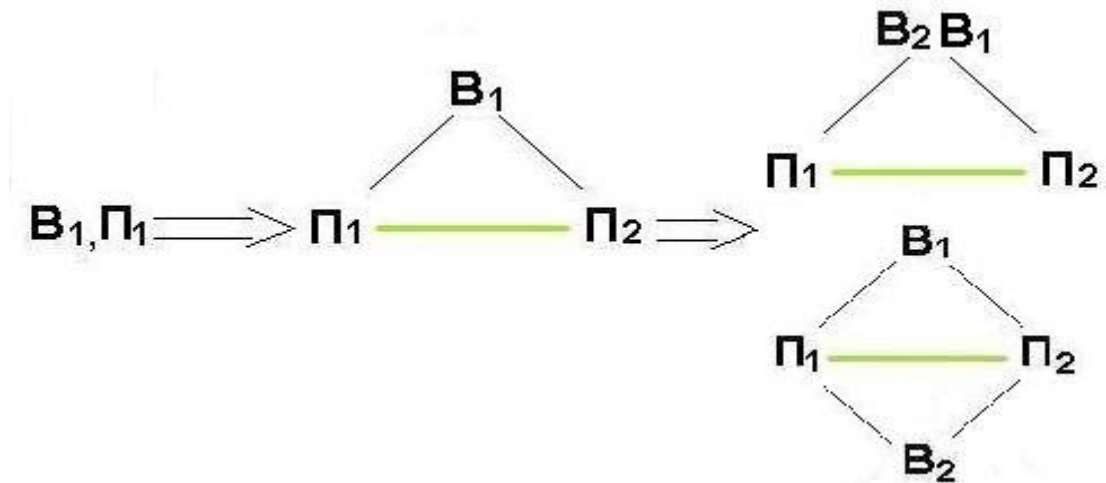
С древних пор известна эффективность бисистем типа «грустный и веселый клоун», «добрый и злой следователь» и т. п.

Светофор со звуком.

Герой произведения связывается с явлением или частью природы.

Чтобы показать состояние героя показывается состояние природы.

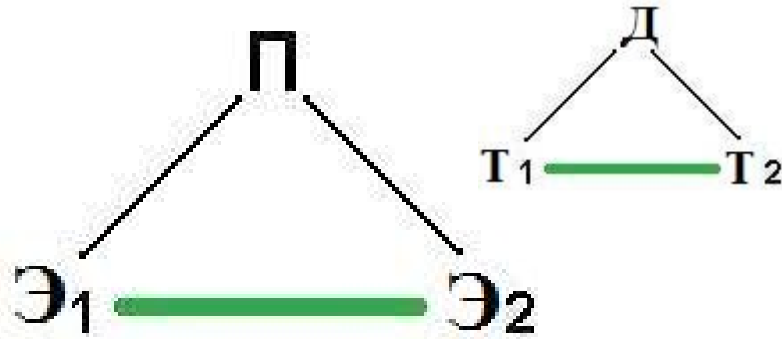




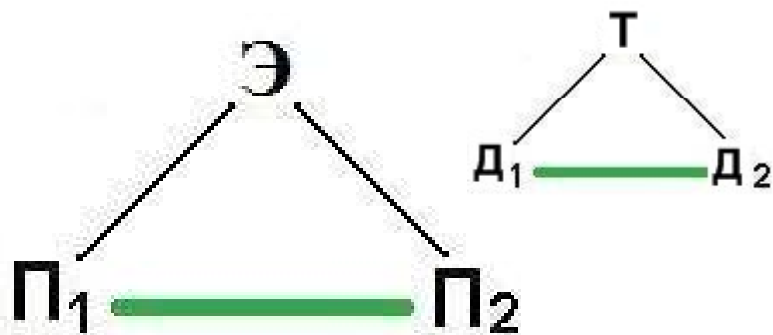
— «Наконец-то мы узнаем, кто нас предает! Вон скачет всадник, который это знает!»— сказал Робин Гуд, усаживаясь под деревом. «Куда же ты, Джон?!— крикнул он через минуту, посылая стрелу в удирающего стрелка.— Вот кто предатель!» А всадник проскакал мимо — он был вообще не при чем.

Определение момента обрыва образца при испытании в сейфе – вместо измерения - изменение.

Анализ развития расходомеров: введение поля в поток
 (<http://temm.ru/ru/section.php?docId=3385>)



Закрытый, внутренний элеполь



Открытый, внешний элеполь

Элеполь имеет два вида связей между элементами.

Связь $Э_1-Э_2$ – это необходимая функции или требования.

Связь через поле взаимодействия $Э_1-П-Э_2$ – это то, с помощью чего удастся обеспечить необходимое действие или требование.

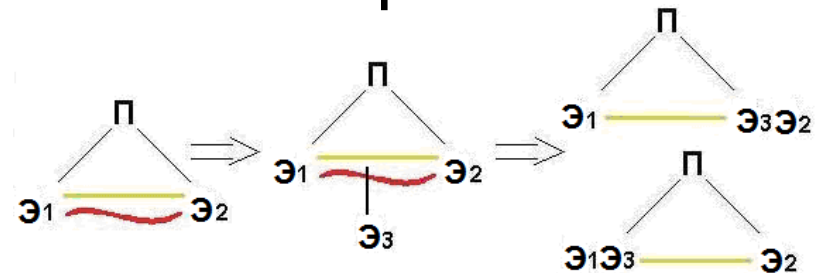
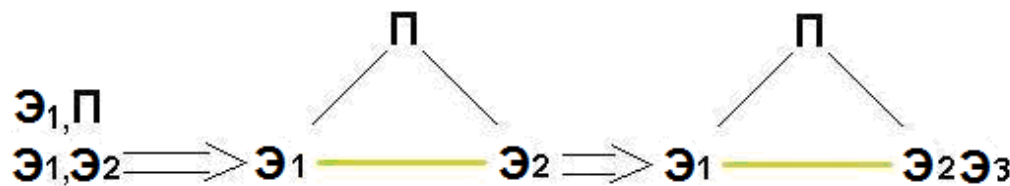
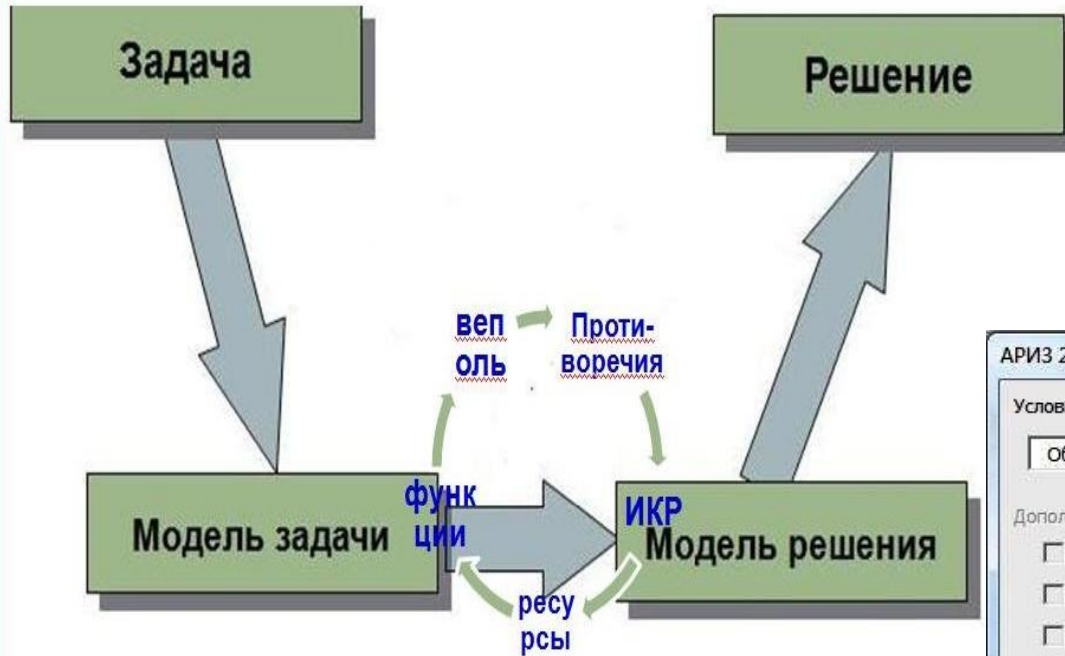


Схема работы АСС-2010



АРИЗ 2010 - Шаг 1: Проблемная ситуация

Условное название системы или проблемной ситуации: Основной аспект рассмотрения:

Дополнительные аспекты рассмотрения:

<input type="checkbox"/> технический	<input type="checkbox"/> биологический	<input type="checkbox"/> экономический
<input type="checkbox"/> физический	<input type="checkbox"/> психологический	<input type="checkbox"/> юридический
<input type="checkbox"/> химический	<input type="checkbox"/> социальный	<input type="checkbox"/> политический
<input type="checkbox"/> научный	<input type="checkbox"/> эстетический	<input type="checkbox"/> абстрактный

Описание проблемной ситуации:

Ампулы с лекарством запаивают, нагревая капилляр в пламени горелки. В промышленных масштабах ампулы, размещенные в кассетах, движутся на конвейере. Горелки плохо регулируются, пламя в какое-то время может оказаться избыточным и лекарство перегревается. Это брак. Незапаиваемые ампулы также считаются браком, ведь в них с воздухом обязательно попадут микроорганизмы и лекарство испортится. Как быть?

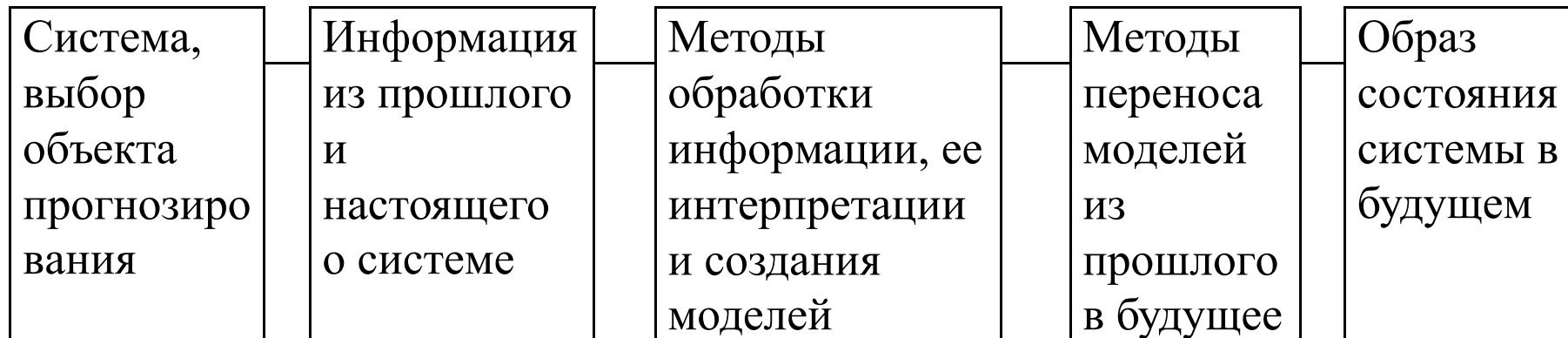
Назад Далее

Работа по программной реализации АСС-2010 ведется совместно с А.Н.Кирдиным.

- ▶ **Дальнейшее развитие методик ТРИЗ требует их реализацию в виде комплекса программных продуктов.**



- ▶ Необходимо выделить обобщенную логику и модели прогнозирования и определить какую функцию в системе прогнозирования выполняет тот или иной конкретный метод.
- ▶ Основной принцип прогнозирования: процессы и события, которые уже произошли, приведут в будущем с той или иной степенью вероятностью к тому или иному процессу или событию.



- ▶ Примеры: Метод Дельфи, Линейная или нелинейная аппроксимация, методы ТРИЗ...

- ▶ Рассматривать не систему в целом, а только ее основную составляющую «ядро» системы или основные характеристики. Примеры: правило Паретто и ABC-метод.
- ▶ Прогноз на основе прогноза надсистемных структур или тенденций
- ▶ Прогноз на основе аналогичных систем
- ▶ Прогноз на основе показателей и прогноза подсистем
- ▶ Прогноз через выявление и разрешение противоречий
- ▶ Прогнозы в рамках одного сценария не должны противоречить друг другу

- ▶ Постановка задачи, выбор объекта прогнозирования.
- ▶ Анализ: элементы, связи, иерархия, изменения во времени.
- ▶ Формирование информационного фонда, литература.
- ▶ Выявление противоречий в развитии объекта.
- ▶ Выделение главных, узловых противоречий: "чем больше вкладываешь, тем сложнее оно становится".
- ▶ Формулировка идеального решения – объекта нет, а его функция выполняется.
- ▶ Анализ имеющихся ресурсов.
- ▶ Поиск возможных решений. Построение куста задач.
- ▶ Повторное исследование ситуации.

ИНФОРМАЦИЯ

ПРИРОДА

**Вода в
природе**

**Вода в
древности**

ТРИЗ-анализ

**Техника и
природа**

**Водо-
снабжение**

**Водопровод в
городе**

ПРОГНОЗ

**ЦИВИЛИЗАЦИЯ
БТМ**

**ВОДА
Без природы**

**ВОДА без
водопровода**

- ▶ Прогноз на основе метода разрешения "узловых" противоречий.
- ▶ Формируется прогноз по "вертикали".
- ▶ Отбирается объект для нового прогноза.
- ▶ Для выбранного объекта делается анализ "по горизонтали".
- ▶ Сравнить результаты прогноза "по горизонтали" с прогнозом "по вертикали".
- ▶ Прогноз "по горизонтали" должен дополнять прогноз "по вертикали". Анализ совпадений.
- ▶ Проанализировать несовпадения прогнозов по "вертикали" и по "горизонтали"
- ▶ На основе полученного прогноза, осуществить анализ перехода в "над-надсистему" и в "под-подсистему".
- ▶ На основе итерационного многошагового прогноза формируется система взаимосвязанных прогнозов.

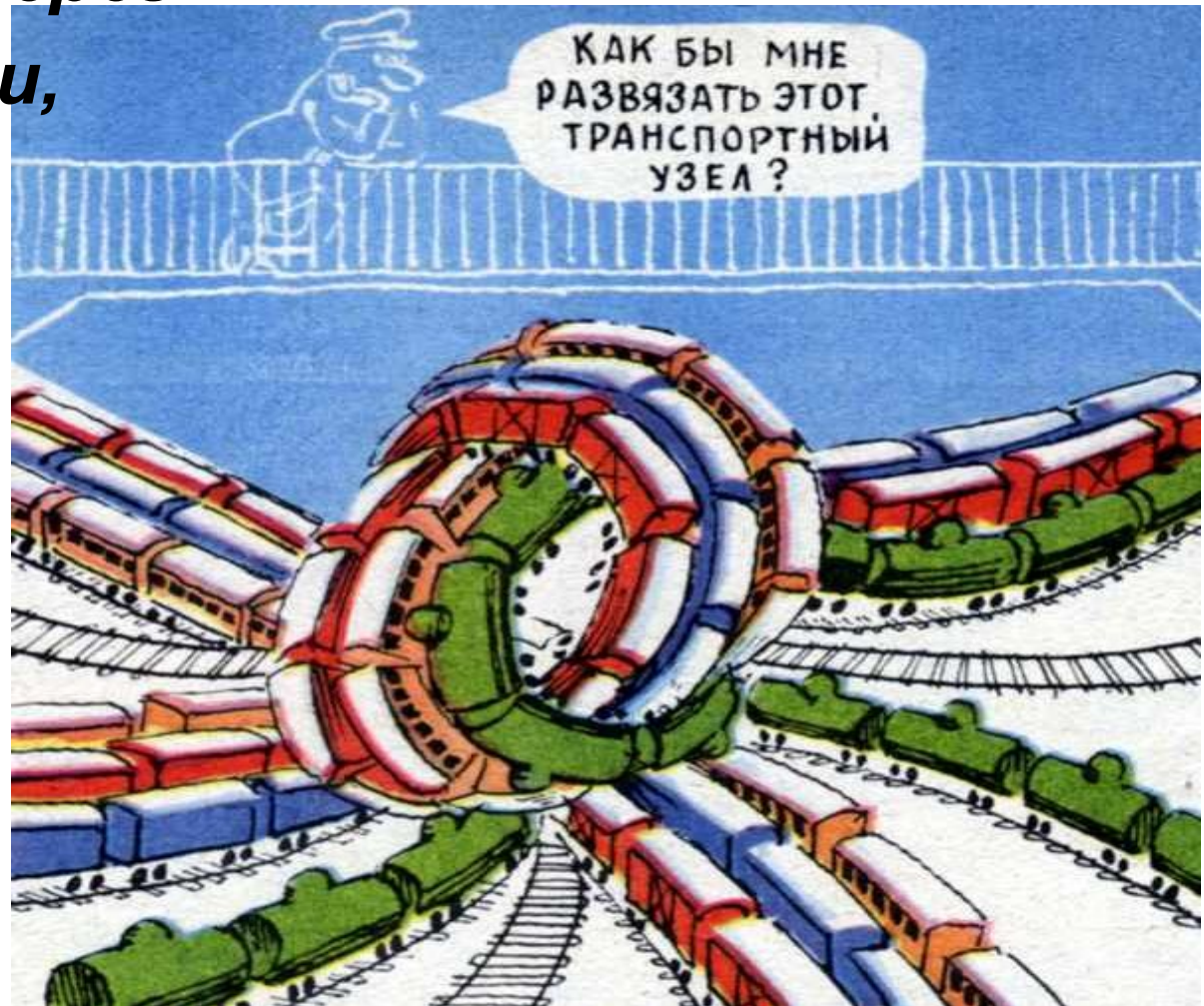
- Прогноз развития цивилизации (БТМ),
- Прогноз развития приливной энергетики,
- Прогноз развития города и домов,
- Прогноз развития городского транспорта,
- Прогноз развития систем водоснабжения,
- Прогноз развития научной системы,
- Прогноз развития спортивного движения и др.
- Государство без территорий

- ▶ **Элементы городской транспортной системы:**
 - транспортные средства (перемещают людей и/или грузы)
 - дороги (удерживают транспортные средства, создают точку опоры для разгона и торможения транспортного средства)
 - система управления транспортными потоками
 - устройства загрузки-выгрузки пассажиров и грузов
 - система энергоснабжения

- ▶ **Антагонистическое противоречие: чем лучше работает городская транспортная система, тем она хуже справляется с грузопотоками из-за увеличения этих потоков из пригорода.**

- ▶ **Противоречия трендов: скорость транспортных средств увеличиваются, а скорость транспортных потоков в городе при этом уменьшаются.**

«Теперь у нас дороги плохи (...) Со временем (лет через пятьсот) дороги, верно, у нас изменятся безмерно». А.С. Пушкин, 1827 г.





Автомобиль
без водителя



- ▶ Изменение структуры производства и технологий для снижения транспортной подвижности населения (город без транспорта)
- ▶ Замена транспорта объектов транспортировкой информации (универсальный технический редупликатор)

3D принтер



- ▶ Развитие автоматизированной системы управления транспортными потоками: транспорт без водителей, непрерывность транспортных потоков, совмещение личного и общественного транспорта, автоматическая доставка грузов, оперативное изменение дорожных знаков и даже правил дорожного движения и т.д.

- ▶ **Ясные и управляемые дорожные знаки**
- ▶ **Адекватные системы оповещения**
- ▶ **Управление светофорами**
- ▶ **Экономическое управление**
- ▶ **Юридическое управление**
- ▶ **Глобальные и локальные
информационные системы управления
движением городским транспортом**



Транспортный коллапс из-за вулкана в Исландии

- **Австралийские молодожёны провели свадебный приём через Интернет**
- **Министры транспорта стран ЕС собрались на экстренное совещание по проблемам транспорта по Интернету**

Переход в надсистему и к подсистемам (на микроуровень)

Линия развития систем на обнаружение и измерение

Линия введения элементов

Линия введения и развития полей

Линия индивидуально-коллективного использования систем

Линия дробления и динамизации

Линии согласования и структуризации

Линия развития систем в соответствии с S-образными кривыми

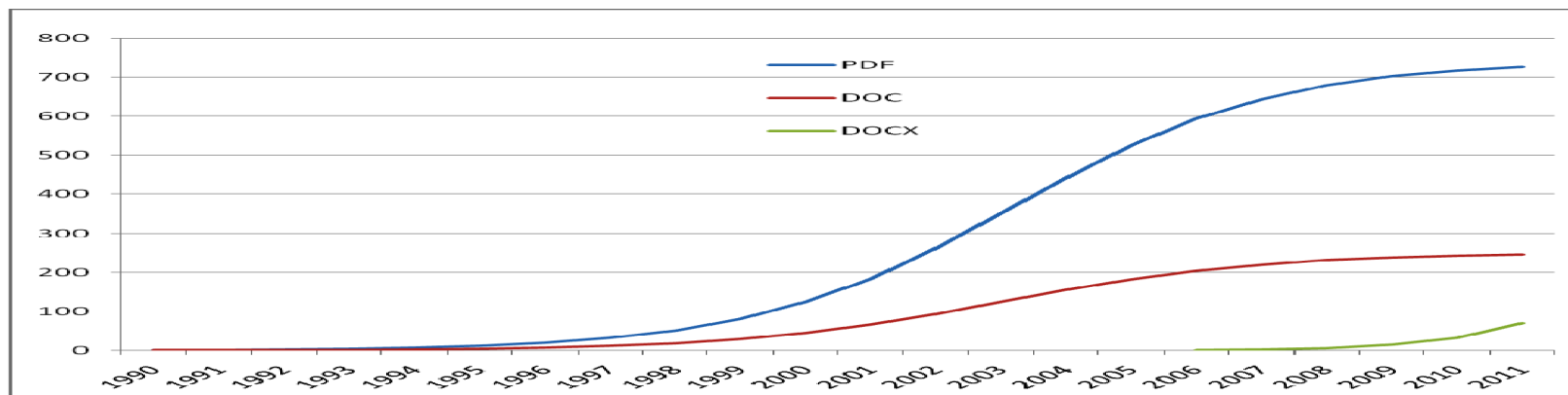
Тренды развития программных продуктов

Логистическая кривая описывается уравнением
$$P(t) = \frac{K P_0 e^{rt}}{K + P_0 (e^{rt} - 1)}$$

Информация о развитии ПО имеет две особенности:

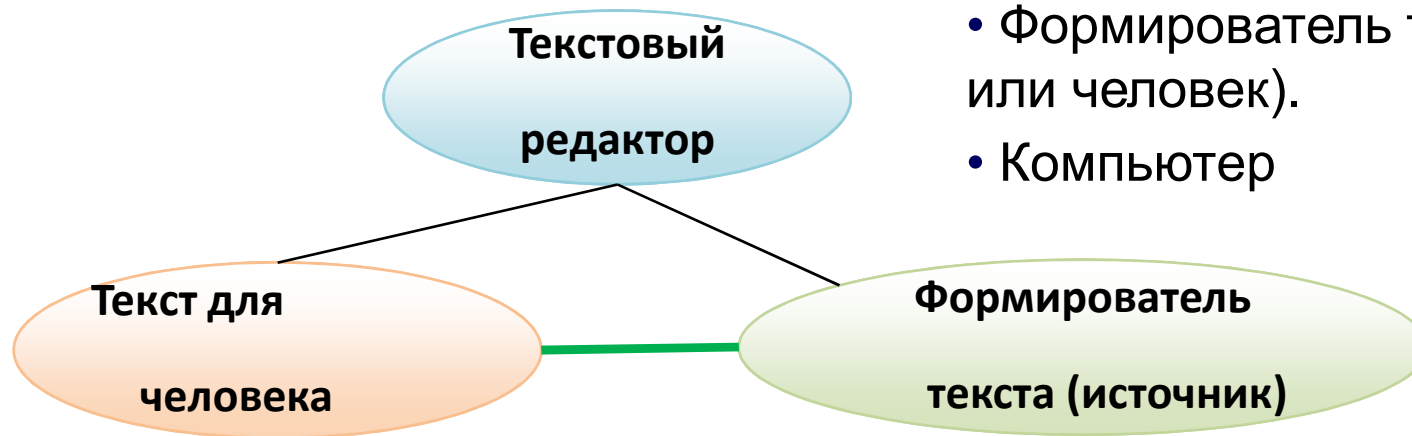
- для всех вводов ПО можно узнать год их возникновения;
- о всех видах ПО известна частота запросов в поисковых системах например, <http://wordstat.yandex.ru/> .

Формат файла текстового редактора	Год появления (частота показов - ноль)	Число показов в феврале 2010 года (тыс. в месяц)
PDF	1991	742
DOC	1993	250
DOCX	2007	37



Основные внешние системы

- Текст на компьютере, для чтения человеком.
- Человек (один или несколько)
- Формирователь текста (автомат или человек).
- Компьютер



Минимально-необходимые элементы системы:

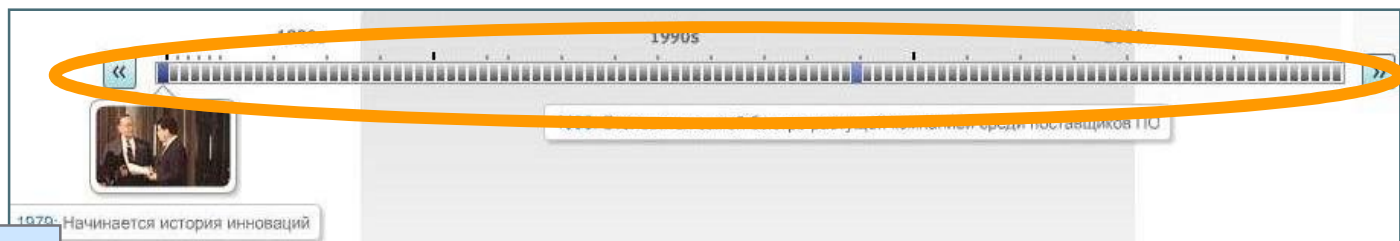
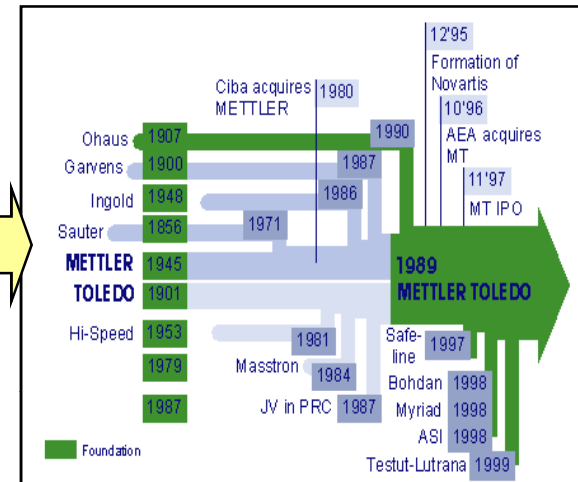
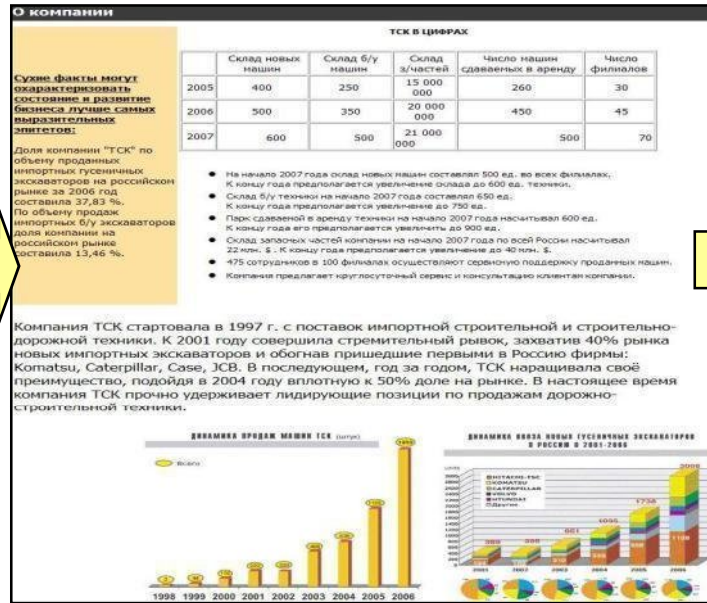
- Формат файла (Ввод, хранение, чтение).
- Интерфейс.
- Программное обеспечение (реализация).
- Техническое обеспечение.

<http://www.temm.ru/ru/section.php?docId=4520>

- ▶ **Формат.**
- ▶ **Надежность хранения и передачи информации.**
- ▶ **Качество (передача информации, шрифтов, цвета...).**
- ▶ **Минимальный объем.**
 - Ввод информации.
- ▶ **Возможность редактирования.**
 - Чтение, восприятие информации.
- ▶ **Независимость от платформы, редактора.**
- ▶ **Программное обеспечение (реализация).**
 - Функциональная пригодность.
 - Корректность программных средств.
 - Способность к взаимодействию.
 - Защищенность программных средств.
 - Надежность.
 - Практичность программных средств.
 - Сопровождаемость.
 - Мобильность[
- ▶ **Скорость выполнения задач.**
- ▶ **Интерфейс.**
 - Usability.

Повышении идеальности за счет повышения функциональности при визуализации информации на сайте компании

- 1945 — Основание фирмы METTLER в городке Клодхаузен-Цюрихее Эрхардом Меттлером, впоследствии почетным доктором кантона Цюрих. Впервые в мире начал 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 Урдорф, кантона Цюрих. В 1986 году произошло объединение фирмы INGOLD с компанией METTLER.
- 1952 — Появление на рынке первых микровесов METTLER с дискретностью до миллионной доли грамма, а через два года до десятичной 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 городке Гиссене, Германия.
- 1959 — Создание акционерного общества Dr. Ernst Ruest AG, переименованное впоследствии в Mettler Optik AG, которое занималось изготовлением высокоточных шкал со штриховым делением для механических весов. С 1962/63 гг. весы METTLER оснащаются такими шкалами.
- 1964 — Презентация термоаналитического прибора TA1, с возможностью проведения осуществления термogravиметрического анализа (TG), дифференциального термogravиметрического анализа (DTG) и дифференциального термоанализа (DTA). Через 5 лет фирма выпустила 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 DVIDK, позволившего упростить и автоматизировать процесс титрования. Новые приборы представленные на выставке ASHEMA во Франкфурте, использовались в «мокрой» химии, при проведении научно-исследовательских работ, а также при выполнении серийного контроля на производстве.



Точка – линия – плоскость – объем – точка ...

Идея решения может быть перенесена и в область редакторов текста, и в БД и др.

- Коллективное и одновременное создание и редактирование текста.
- Создание текста одновременно в двух вариантах: презентация и текст (плюс возможна визуализация текста по типу <http://quintura.com/> или по частотности слов...)
- Программа разделена на отдельные блоки (это, видимо, не новое для текстовых редакторов)
- Редактор расположен (хранится) не в компьютере пользователя.

- Создание редакторов текстовых редакторов, способных формировать такой текстовый редактор, который необходим пользователю.
- Единый формат интерфейса для разных типов программ. Разработка различных стандартов для интерфейса разных программ.
- Развитие динамизации интерфейса: всплывающие меню в соответствии с выполняемыми операциями; вызов разного меню при помощи разного направления движения мышки.
- Повышение визуализации текста: одновременное создание текста, презентации и голосового сопровождения, автоматическое реферирование, частотный словарь слов, увеличение (динамизация) рисунков при наведении на них курсора (или голосом).
- Повышение каналов коммуникации: кроме визуального еще и звуковой. Например, вызов нужного меню голосом, подсказки от редактора голосом и т.д.
- Автоматический подбор литературы, картинок и текстов, близких к тематике материала
- Редактирование одновременно нескольких файлов: замена слов, изменение форматов, просмотр как единого текста информации из разных файлов (разные главы в разных файлах)
- Автоматическое форматирование:.
- Бесконечное рецензирование, визуализация рецензирования.

Прогноз развития программного обеспечения

Можно предложить пока только общие соображения:

- Программное обеспечение имеет стандартные блоки и может совершенствоваться отдельно по каждому блоку с сохранением общего стандарта обмена данными
- Отдельные блоки программы могут находиться в разных местах и загружаться только по мере необходимости
- В зависимости от программного обеспечения, технических характеристик, выполняемой задачи, особенностей «писателя» или «читателя» загружается та версия программного обеспечения текстового редактора, которая необходима в данный момент и в данном месте

- Главное: текстовыми редакторами должны пользоваться в пределе все люди на Земле и в космосе, грамотные и не очень, здоровые и больные (инвалиды).
- Текстовые редакторы должны стать универсальным коммуникатором не только между человеком и человеком (людьми и людьми), но и между автоматом и человеком, между животным и человеком.
- Один документ должен быть доступен и понятен АБСОЛЮТНО всем: врачу и пациенту, заказчику и исполнителю, ученому и обывателю, бухгалтеру и художнику, слепому и глухому и т.д.

- ▶ **1. Предлагаемая система социально-технического прогнозирования позволяет объединять возможности количественных и качественных методов прогнозирования на основе ТРИЗ.**
- ▶ **2. Предлагаемая методика прогнозирования успешно опробована в разные годы, разными авторами, для разных материальных и нематериальных объектов.**
- ▶ **3. Для формирования программного комплекса АСС-Прогнозирование можно использовать создающиеся в настоящее время программные продукты АСС-2010, программы постановки и выбора изобретательских задач, РТВ и др.**
- ▶ **4. Комплекс АСС-Прогнозирование должен создаваться как постоянно развивающийся продукт с использованием наилучших методик разных авторов.**
- ▶ **5. База прогнозов АСС-Прогнозирование должна содержать постоянно пополняющуюся базу связанных между собой социально-технических прогнозов.**



- ▶ Для дальнейшего развития методик в ТРИЗ необходимо их реализовывать в форме программных приложений
- ▶ Необходимо развивать методы ТРИЗ для их применения в нетехнических областях, в частности, для нематериальных систем
- ▶ Должна быть создана обратная связь между разработкой методик в ТРИЗ и результатами их практического применения
- ▶ Разработка методик исследовательская деятельность в ТРИЗ должны переходить в ранг профессиональной деятельности





Спасибо за внимание!

Вопросы?



mik-rubin@yandex.ru