Целеполагание и постановка предпринимательских задач

Семинар 1 16 сентября 2026



Акселератор «Моя карьера – 2026»

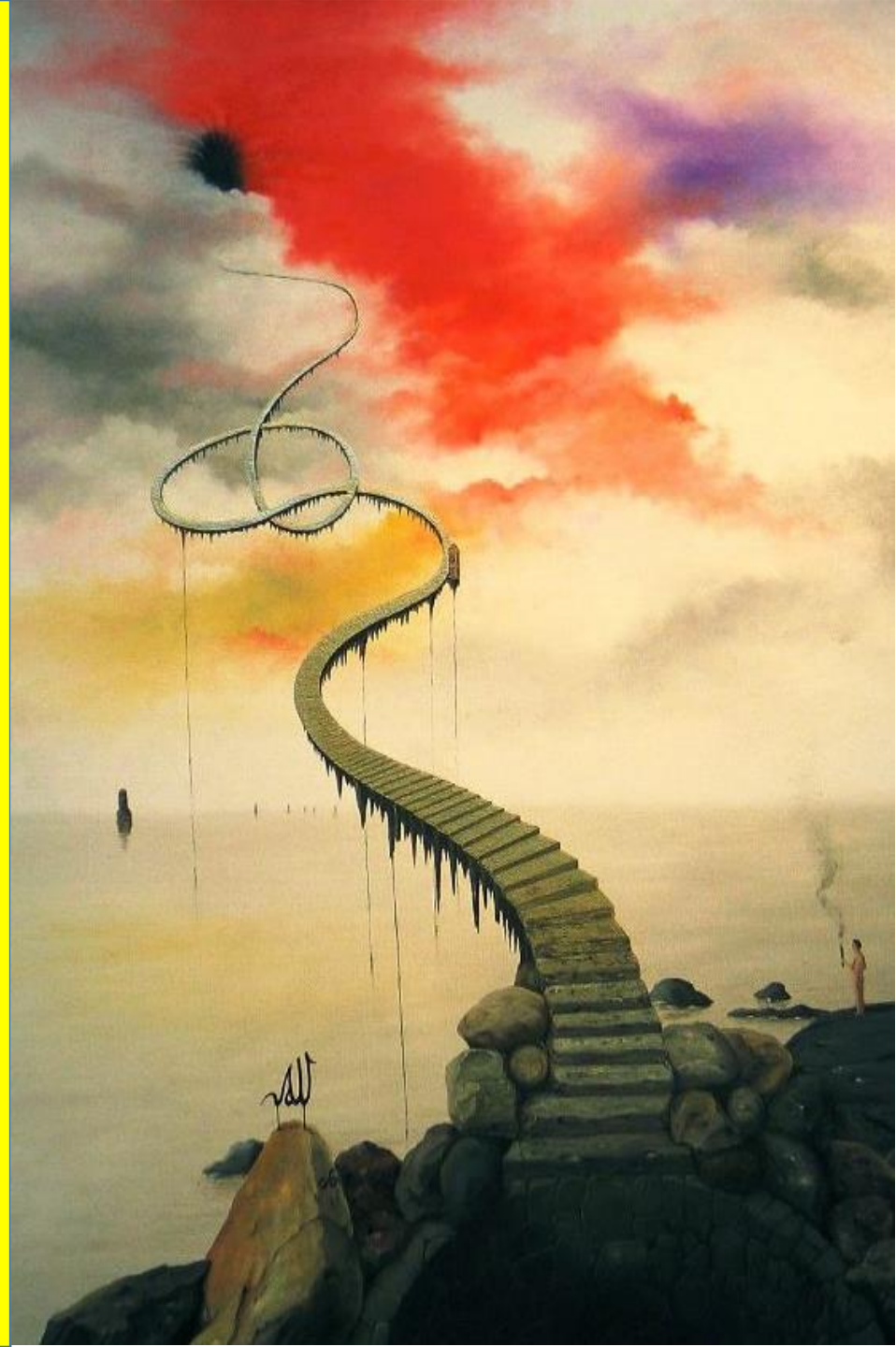
для сотрудников Эн+ и РУСАЛ

Александр Владимирович Кудрявцев

Директор направления ТРИЗ
АО «Научно промышленные консультанты»

НПК
Решение есть всегда

Мир, в котором мы живем



ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ УКЛАДЫ и ЦЕЛИ РАЗВИТИЯ ПРЕДПРИЯТИЙ

Общая направленность развития технических систем – рост отдачи на единицу затрат

$V = \frac{F}{C} \rightarrow \frac{F}{C\downarrow}$

Борьба с потерями, снижение себестоимости.

Методы выявления потерь

Снижение затрат на функционирование

1930

4 ТУ

$V = \frac{FC}{} \rightarrow \frac{F\uparrow}{C}$

Рост качества

Стандартизация процессов

Повышение точности функционирования

1970

5 ТУ

$V = \frac{F}{C} \rightarrow \frac{\Sigma F}{C} \leftrightarrow$

Приближение производства к потребителю.

Достижение полноты требований

Повышение функциональной полноты

2010

6 ТУ

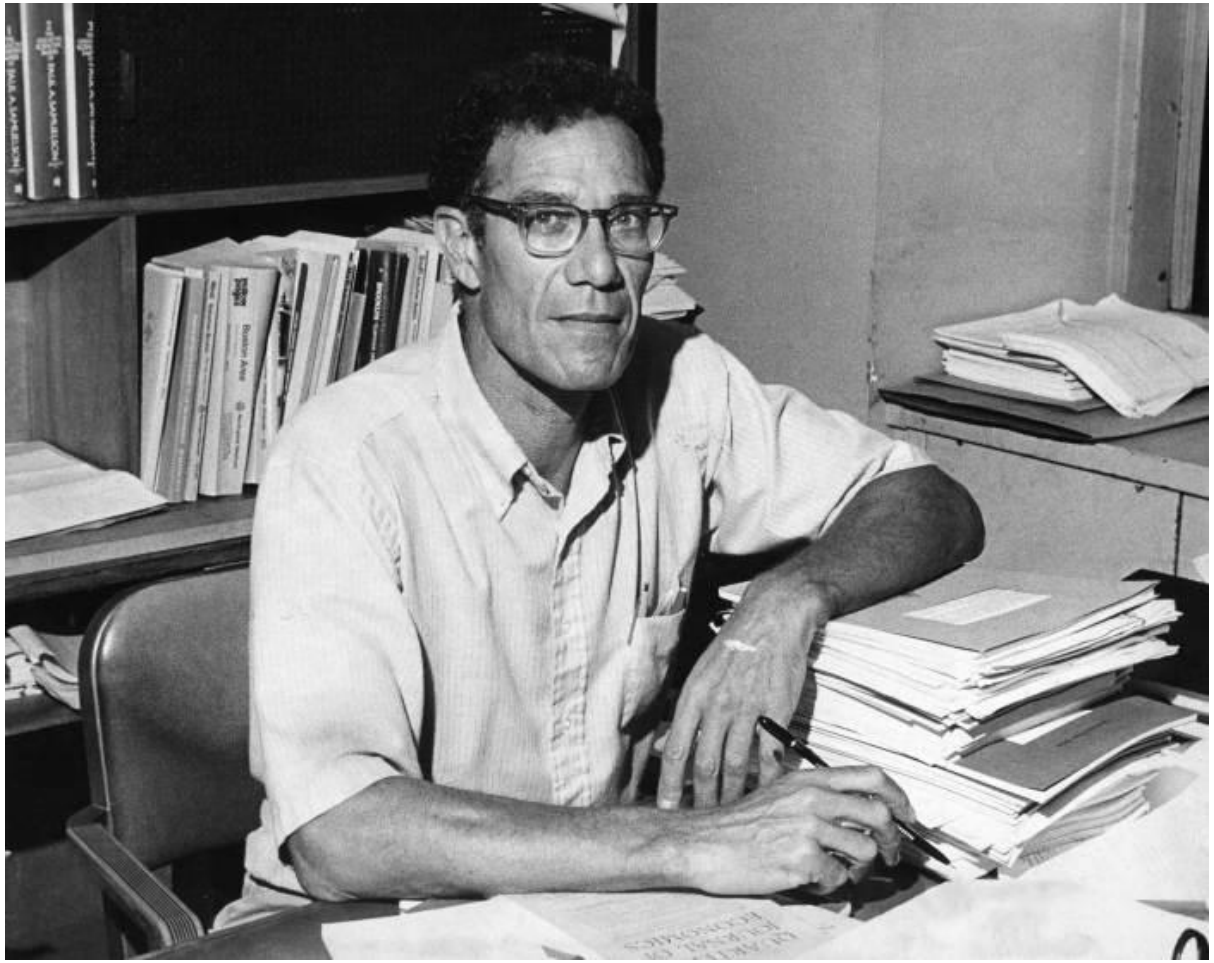
2026…







1956 Роберт Солоу и его модель экономического роста.



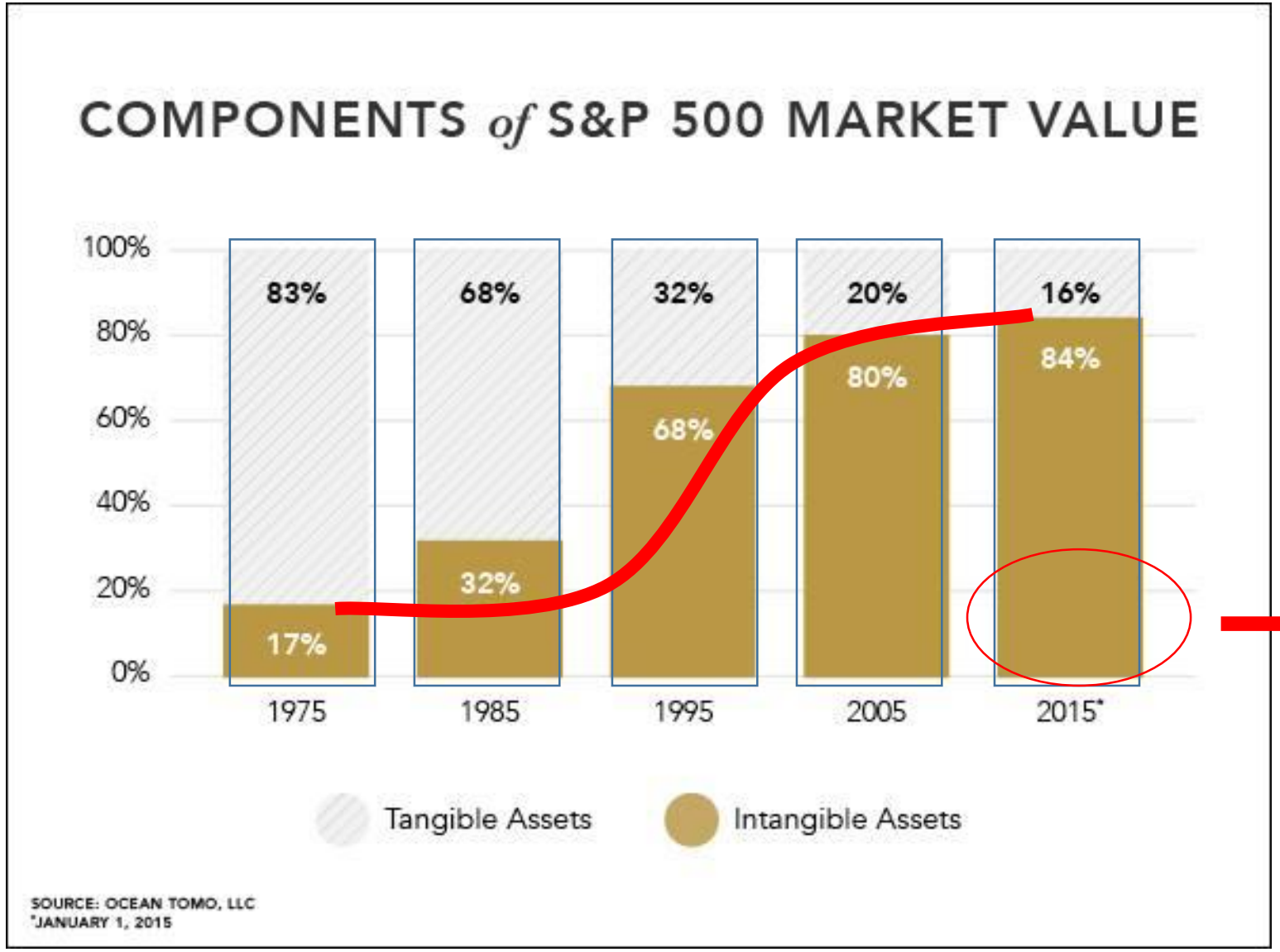
Сформировал основу для макроэкономической модели, учитывающей вклад технологического параметра в экономический рост.

Показал, что основной движущей силой долгосрочного экономического роста является технический прогресс, а не накопление капитала.

Вклад технического прогресса получил название «остаток Солоу» (остаток — потому что эту часть роста нельзя объяснить такими факторами производства, как накопление капитала или рост рабочей силы).

В США «остаток Солоу» дает примерно 80% прироста

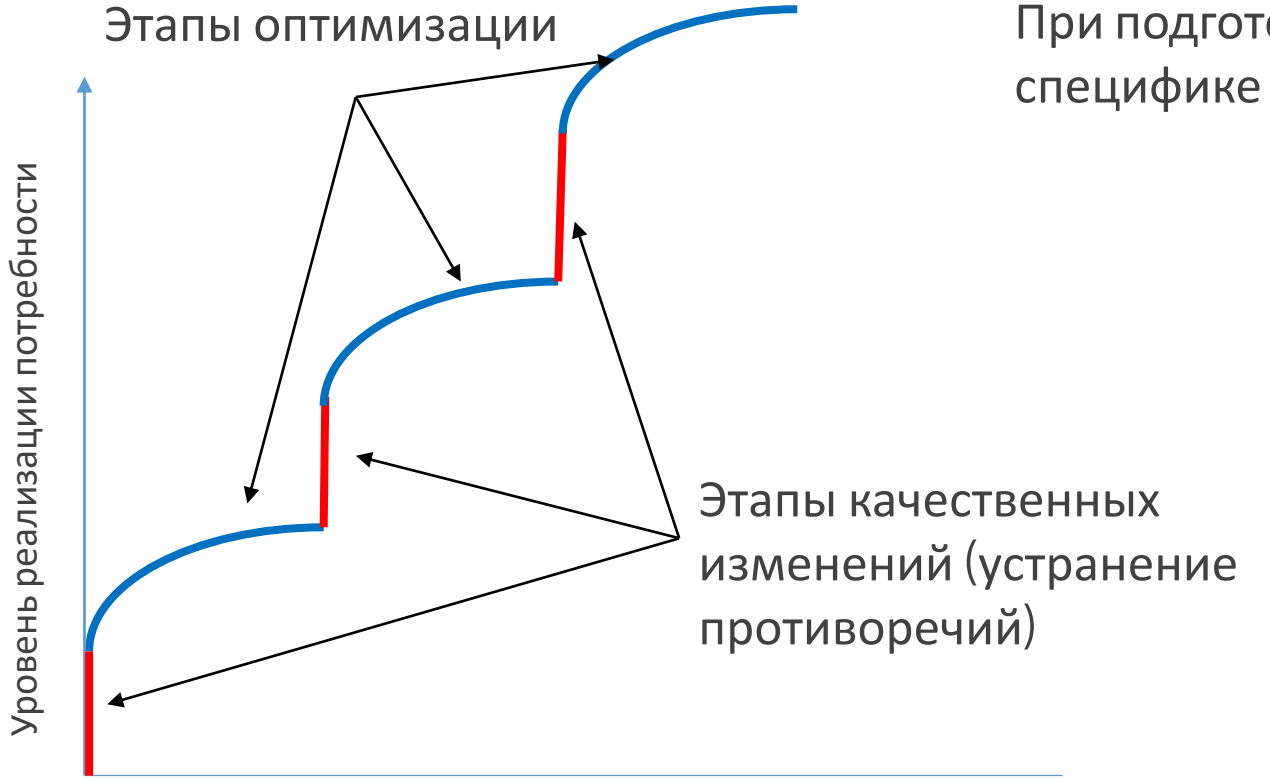
Доля интеллектуального капитала у 500 крупнейших компаний мира
Изменения за время 5 ТУ



Этапы создания нового

В развитии искусственно созданных объектов можно выделить два чередующихся характерных процесса – оптимизации и качественных изменений.

При подготовке специалистов мало внимания уделяется специфике работы на этапах качественных изменений.





Поиском новых идей нужно управлять

Мир активно создает технику нового поколения. Но это процесс с очень низкой эффективностью.

При поиске новых решений затруднено управление на ключевом этапе – в самом процессе поиска.



Зона мышления

В 20 веке было создано много методических инструментов для поддержки процессов творчества (постановки и решения изобретательских задач) Этот процесс продолжается.

Изменение структуры требований к специалистам Давос 2015 - 2026

In 2015	In 2020
1 Комплексное решение проблем	**1 Комплексное решение проблем**
2 Координация с третьими лицами	2 Критическое мышление
3 Управление людьми	3 Творчество
4 Критическое мышление	4 Управление людьми
5 Ведение переговоров	5 Координация с третьими лицами
6 Контроль качества	**6 Эмоциональный интеллект**
7 Ориентация в ситуациях	7 Суждение и принятие решений
8 Суждение и принятие решений	8 Ориентация в ситуациях
9 Активное слушание	9 Ведение переговоров
10 Творчество	10 **Когнитивная Гибкость**

Давос 2026
1. Аналитическое мышление и инновация
2. Активная учёба и учебные стратегии
3. Комплексное решение проблем
4. Критическое мышление и анализ
5. Творчество, оригинальность и инициативность
6. Лидерство и социальное влияние
7. Использование технологий, мониторинг и контроль
8. Технологический дизайн и программирование
9. Устойчивость, умение переносить стресс и гибкость
10. Рассуждение, решение проблем
11. Эмоциональный интеллект
12. Поиск проблемы и пользовательский опыт
13. Ориентация на услуги
14. Системный анализ
15. Убеждение и умение вести переговоры

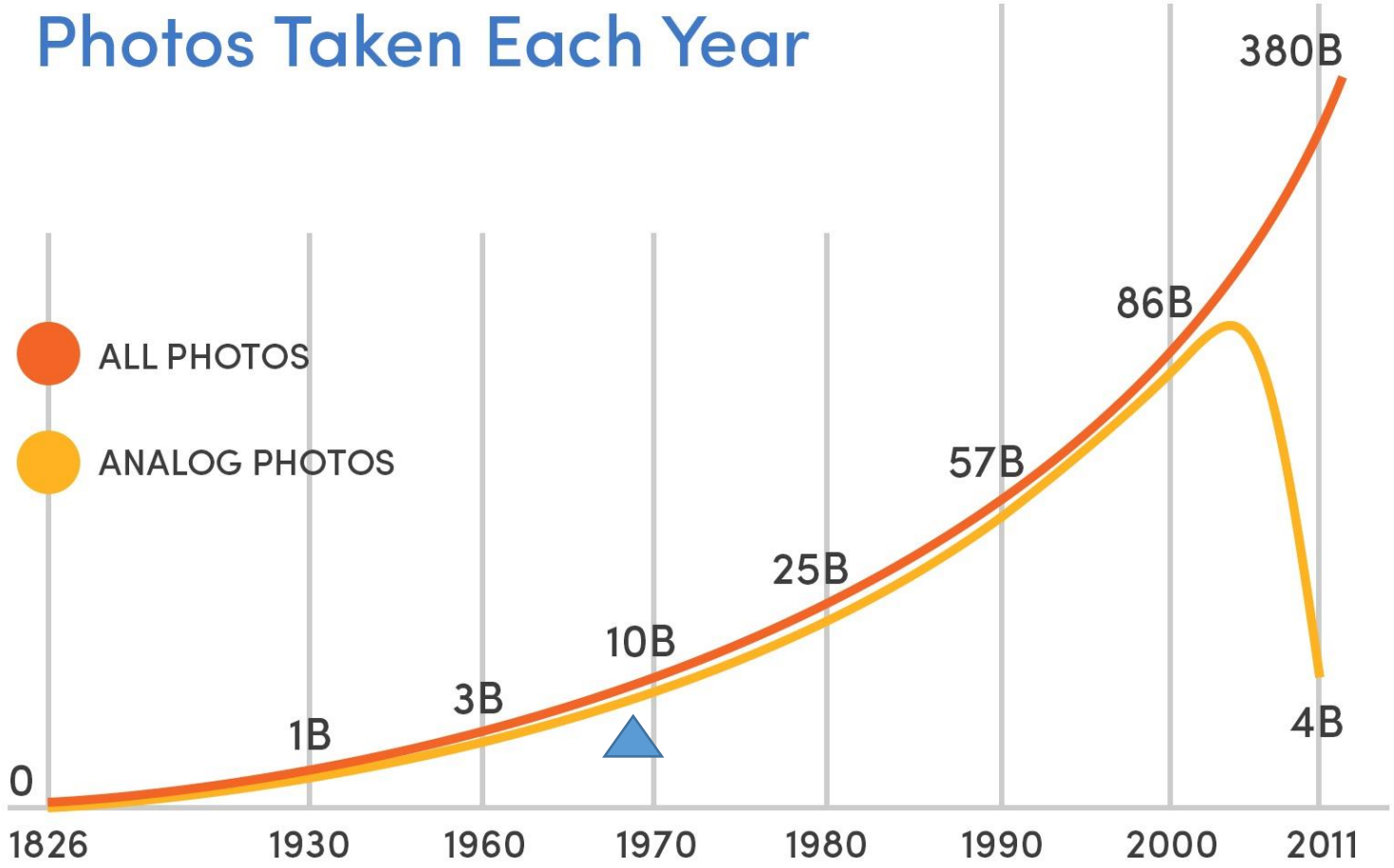
Патентные заявки в 2024 году

№	Страна	Заявки всего	Заявки резидентов	Заявки нерезидентов
1	Китай	1 677 701	1 522 292	155 409
2	Соединённые Штаты Америки	598 085	275 897	322 188
3	Япония	300 133	228 936	71 197
4	Южная Корея	243 310	191 142	52 168
5	Индия	90 298	49 860	40 438
6	Германия	58 661	38 489	20 172
7	Канада	35 620	4097	31 523
8	Австралия	31 525	2511	29 014
9	Россия	26 720	20 623	6097
10	Бразилия	25 369	4973	20 396

Изобретательская активность населения в 2024 году

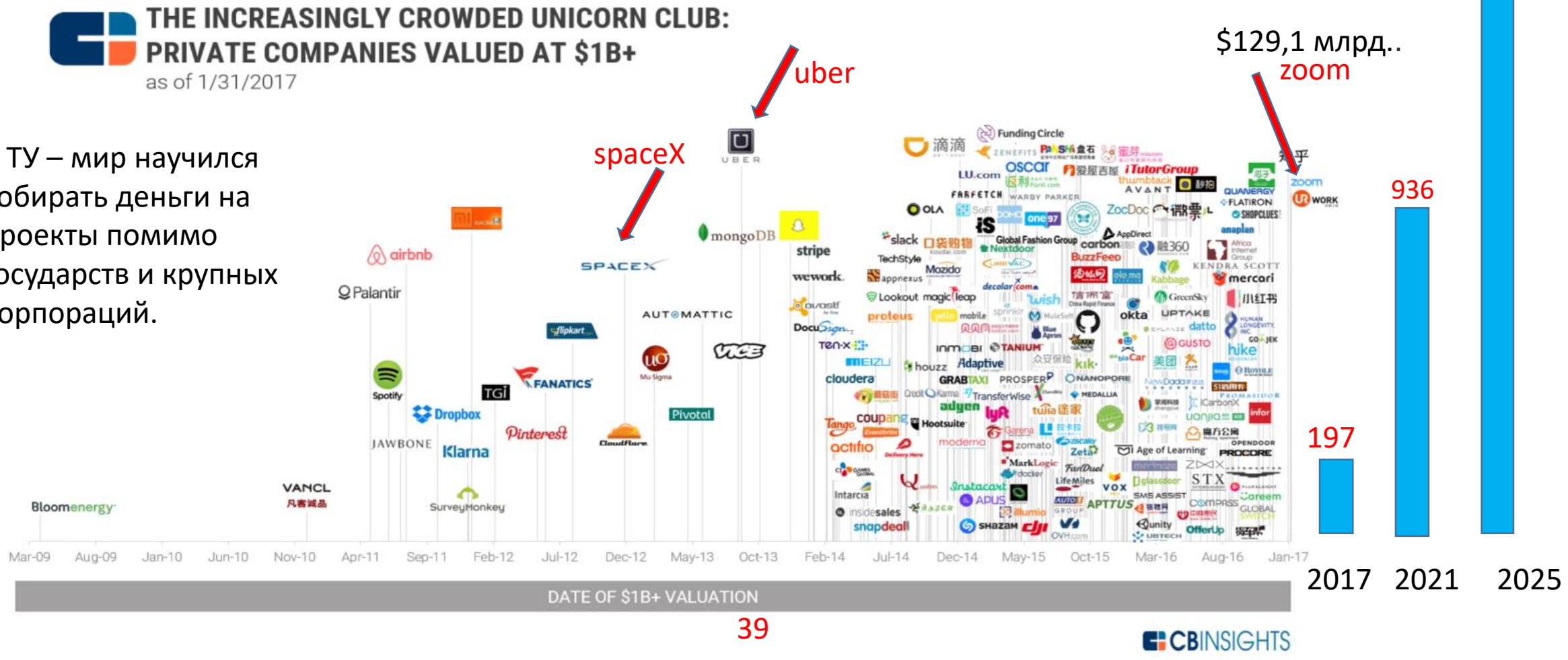
- Южная Корея — 3599 патентов на 1 миллион жителей;
- Япония — 1770 патентов на 1 миллион жителей;
- Швейцария — 1119 патентов на 1 миллион жителей;
- Китай — 1010 патентов на 1 миллион жителей;
- Германия — 791 патент на 1 миллион жителей;
- США — 790 патентов на 1 миллион жителей;
- Финляндия — 661 патент на 1 миллион жителей;
- Швеция — 645 патентов на 1 миллион жителей;
- Дания — 634 патента на 1 миллион жителей;
- Нидерланды — 493 патента на 1 миллион жителей.
- …
- Россия – 139 патентов на 1 миллион жителей

Фирма «Eastman Kodak», ее лидерство и провал



«Новый кембрийский взрыв» технологий

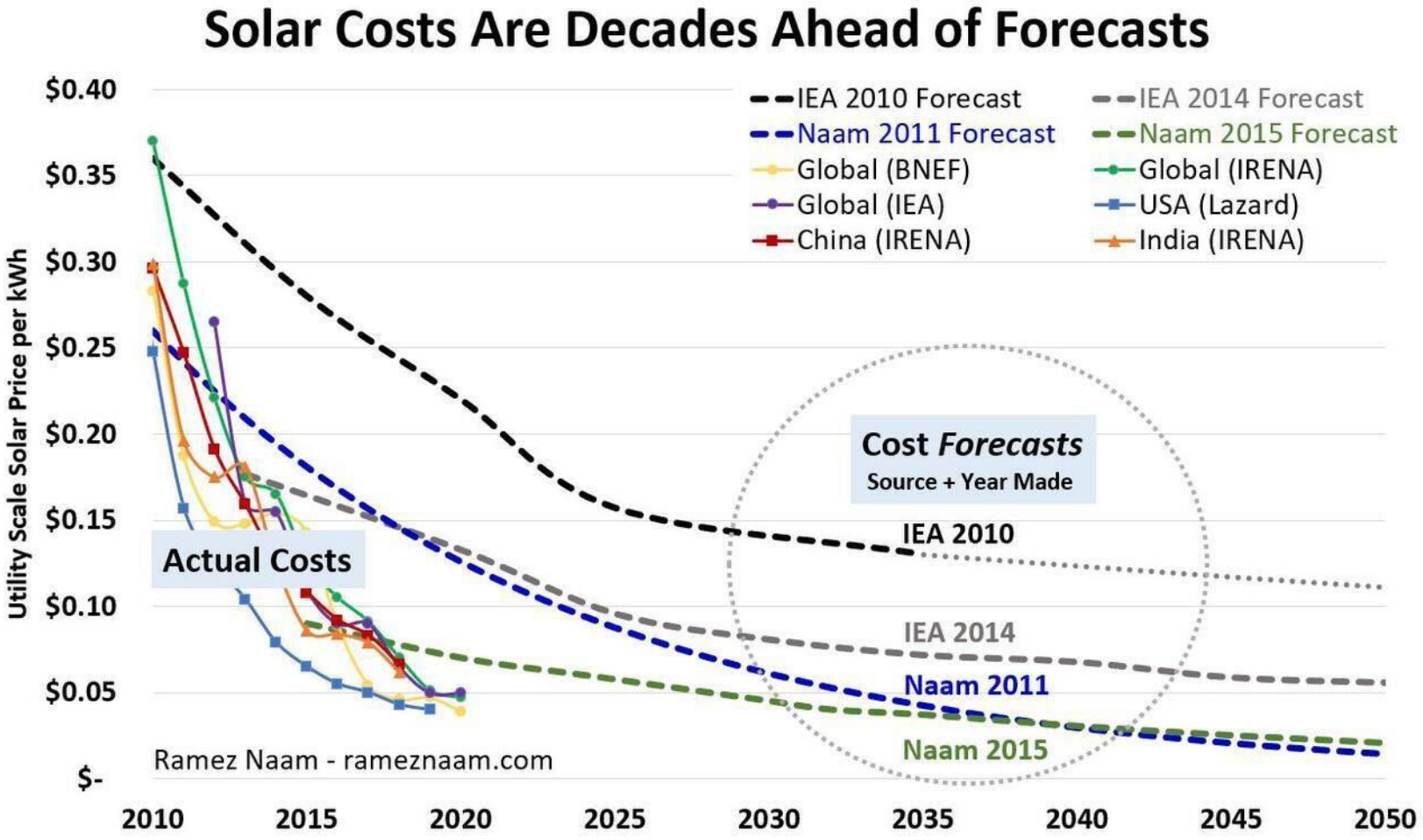
Рост числа стартапов с капитализаций более 1 миллиарда долларов



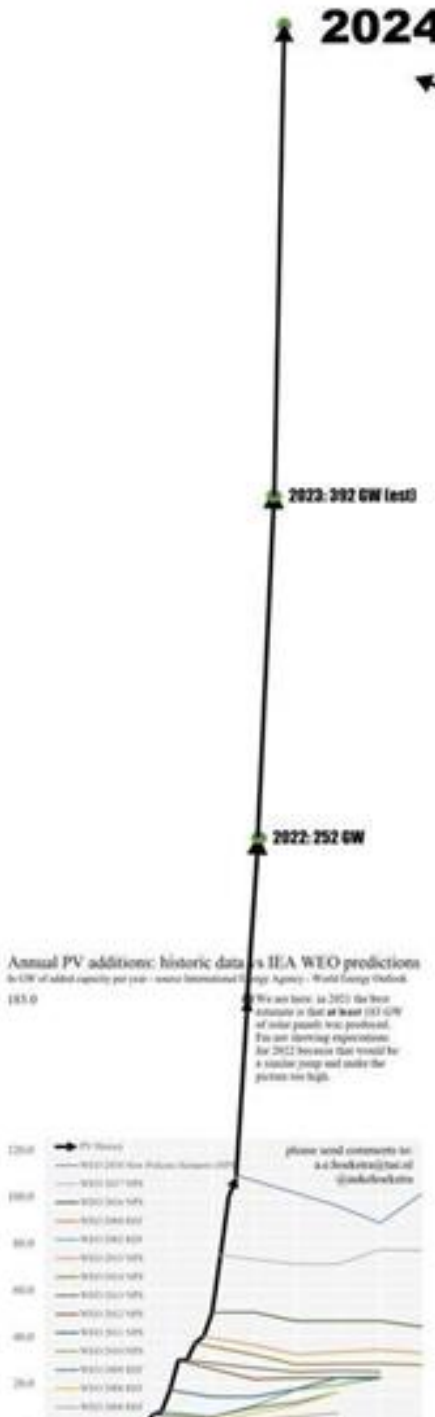
6 ТУ – мир научился собирать деньги на проекты помимо государств и крупных корпораций.

Нижняя граница привлечения финансов – инструменты типа Kickstarter. (сбор средств через краундфандинг). Создан в мае 2009, профинансировано уже более ста пятидесяти тысяч проектов

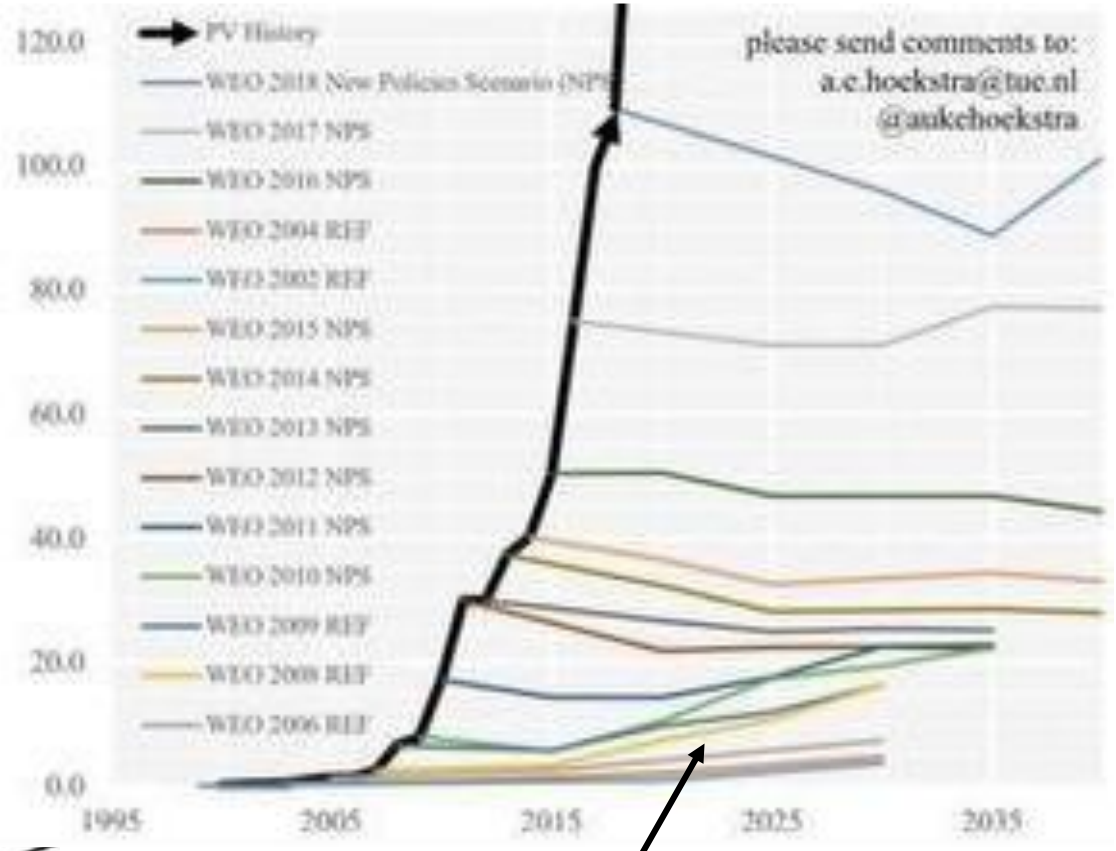
Предсказания по ожидаемой себестоимости киловатт-часа «солнечной энергии» от международного энергетического агентства.



Предсказания и реальность. Объем производства «солнечной энергии» и прогнозы от международного энергетического агентства.



реальность.

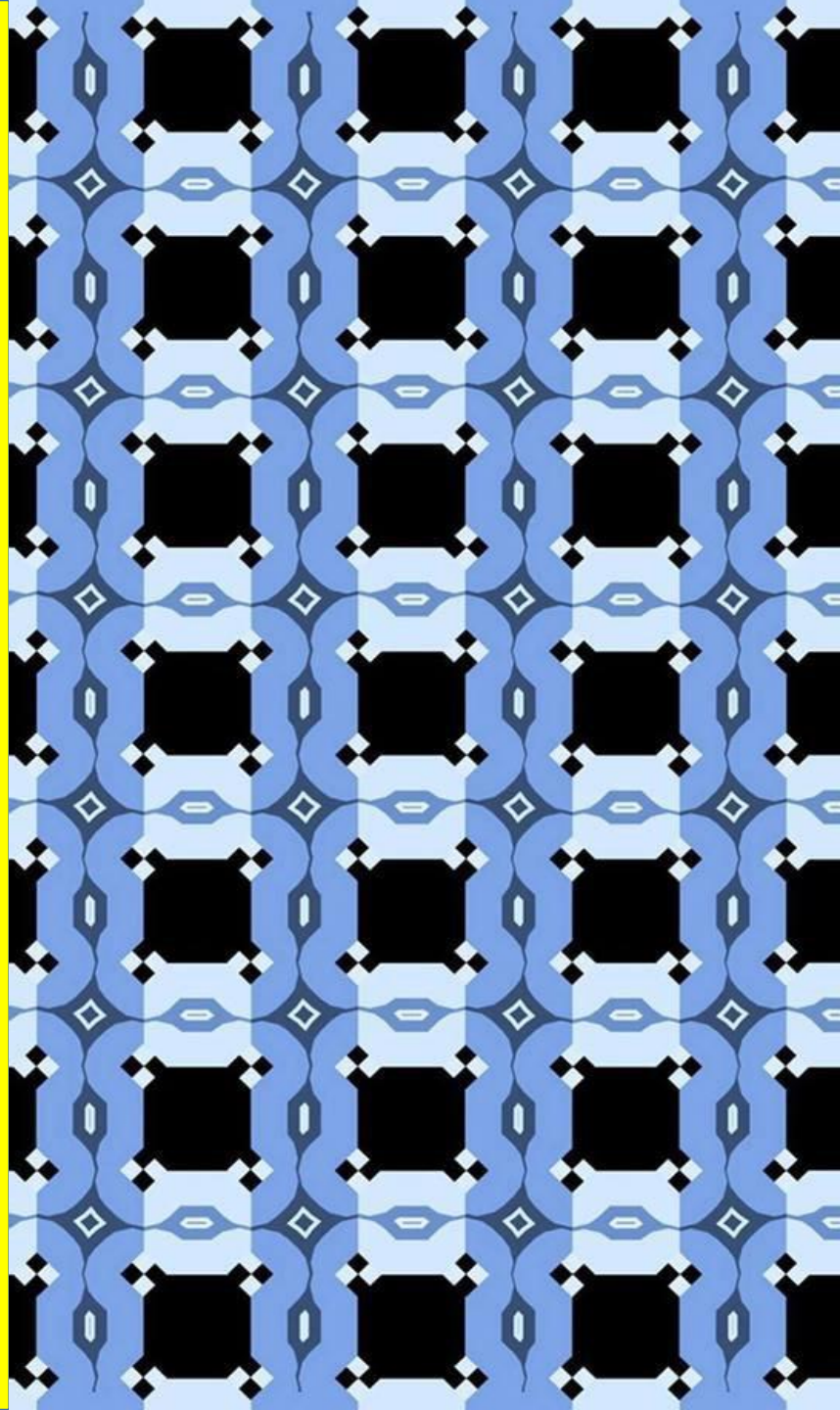


2025
1.Китай — 1202,179 ГВт.
2.США — 211,610 ГВт.
3.Индия — 135,502 ГВт.
4.Германия — 106,272 ГВт.
5.Япония — 92,211 ГВт.

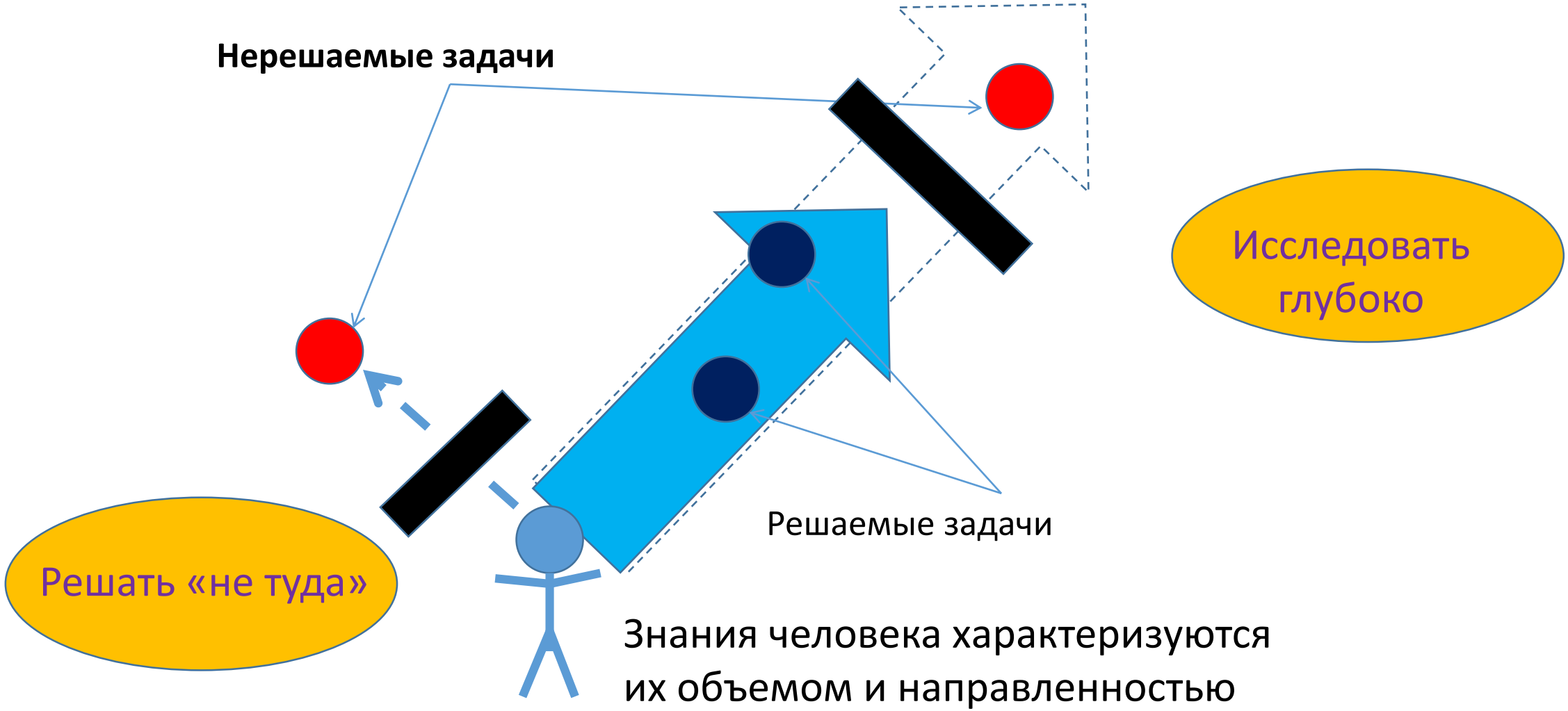
6.Россия 7,61 ГВт (1.07.26)

Ежегодные прогнозы для МВФ по росту общей установленной мощности.

Выбор средства для превращения цели в совокупность задач



Типы сложности



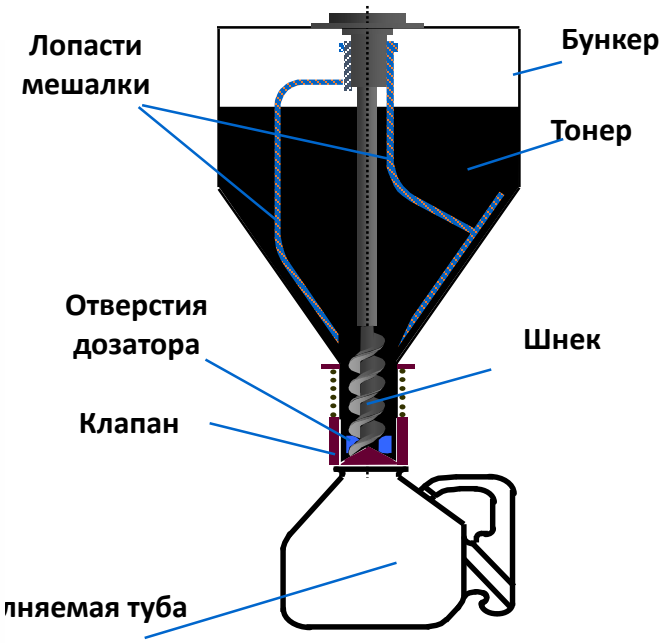
Знания человека характеризуются их объемом и направленностью

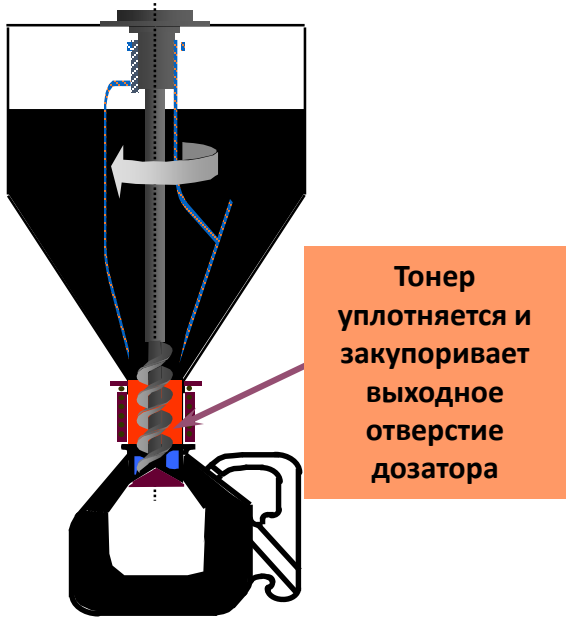
ВЕКТОР ПСИХОЛОГИЧЕСКОЙ ИНЕРЦИИ

Расфасовка тонера

- Фирма X…x производит не только копировальные аппараты, но и расходные материалы (тонер и девелопер) для них. Расфасовка тонера осуществляется шнековыми дозаторами. Производительность этих дозаторов очень низкая, т.к. при увеличении скорости вращения шнека тонер сильно уплотняется, перегревается и перестает перемещаться.
- Необходимо повысить скорость расфасовки на 30%.



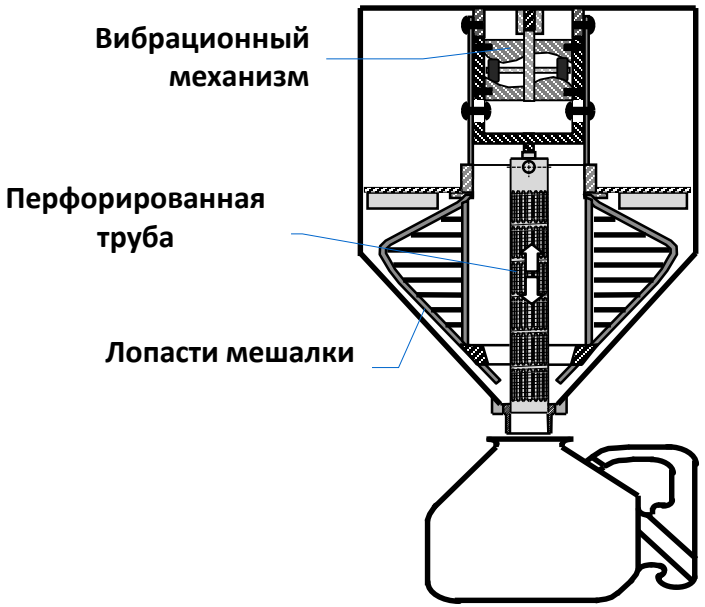


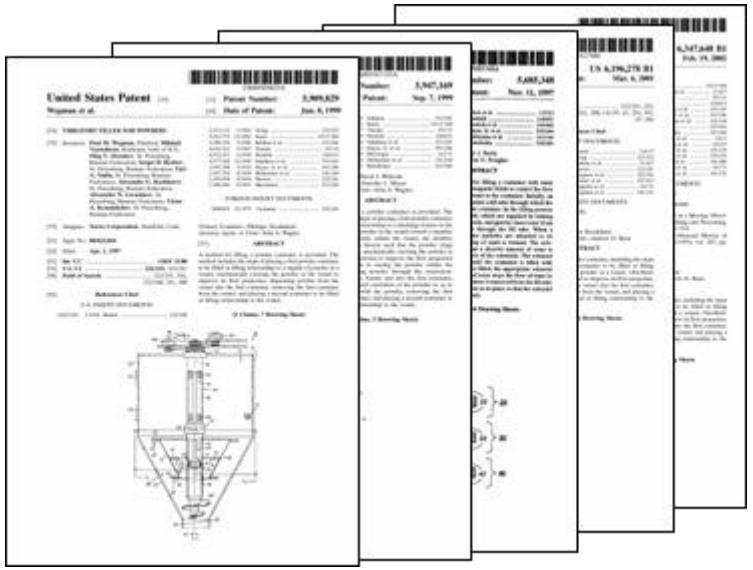


ВЕКТОР ПСИХОЛОГИЧЕСКОЙ ИНЕРЦИИ

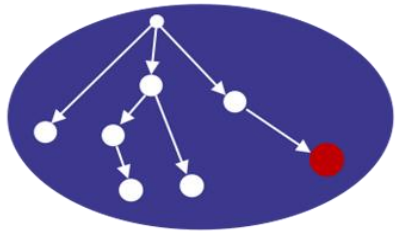
Результаты выполненной работы:

- Разработан, изготовлен и запатентован вибрационный дозатор, с использованием эффекта псевдоожижения тонера, исключающего его уплотнение.
- Разработаны, изготовлены и запатентованы узлы вибрационного дозатора.
- Дозатор внедрен на заводах фирмы.
- Скорость расфасовки тонера увеличена в 19 раз.

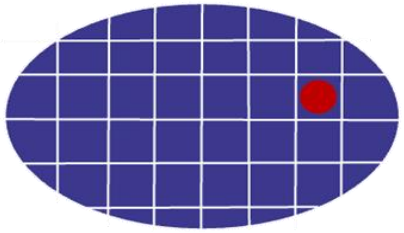




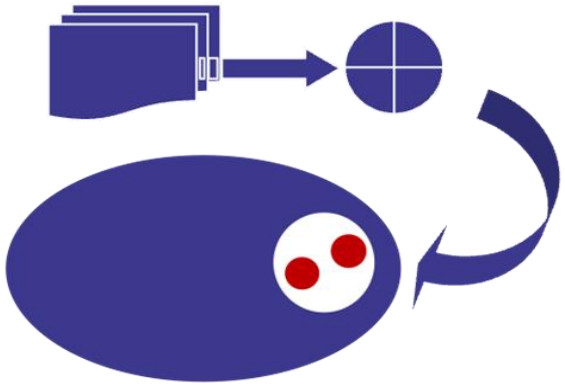
Стратегии поиска нового



Стратегия ненаправленного (интуитивного) поиска



Стратегия систематизированного поиска



Стратегия направленного (логического) поиска

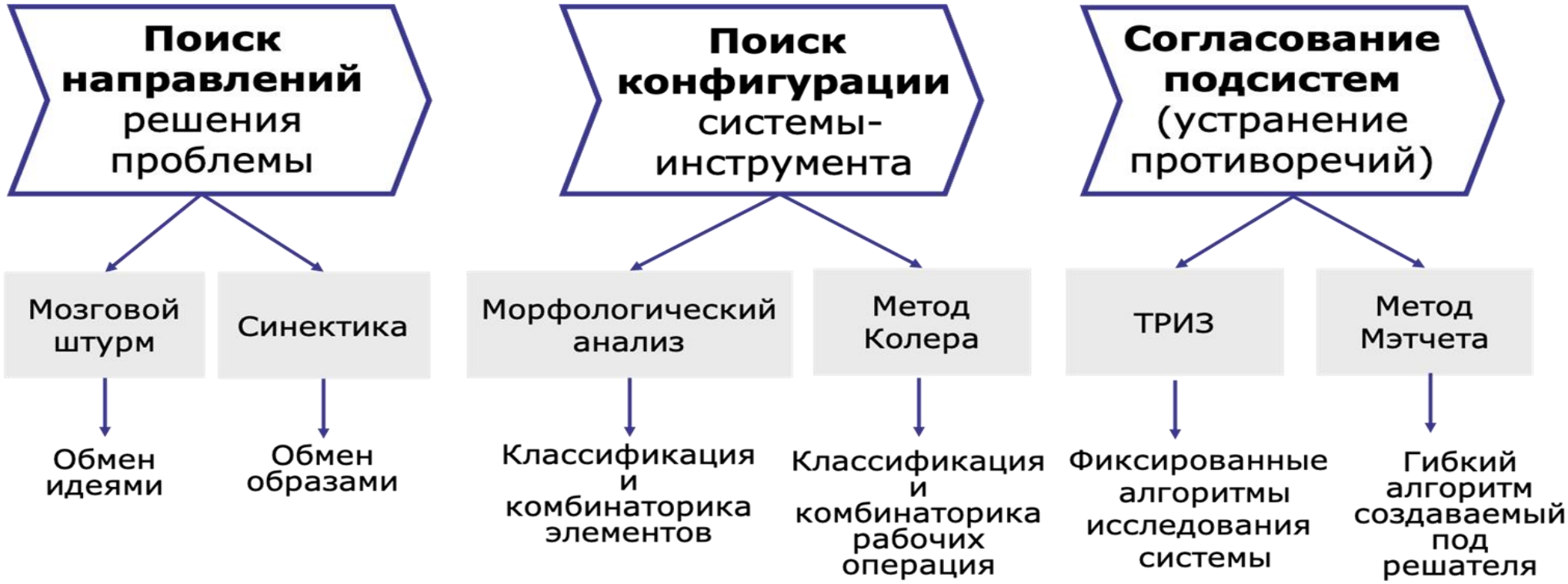
Поиск направлений решения проблемы

Поиск Конфигурации системы-инструмента

Согласование Подсистем (устранение противоречий)

Методы поиска нового

Современная ТРИЗ — комплекс средств анализа и синтеза, охватывающий все этапы работы с проблемой



1956 Генрих Альтшуллер и его методика изобретательства.



«О психологии изобретательского творчества» в 1956 году и последующие работы сформировали принципиально новый подход к изучению того, как создаются новшества. Альтшуллер предложил сконцентрировать усилия на изучении закономерностей развития техники, выявлять общие принципы такого развития и уже на этой основе строить поддержку новаторов.

Постулаты ТРИЗ и ключевая особенность метода

- Техника, ее объекты развиваются в целом закономерно.
- Закономерности развития техники познаваемы и могут быть использованы для поиска новых технических решений.

Психология	ТРИЗ
Изучение особенностей мышления успешных изобретателей	Выявление закономерностей развития технических систем и модели работы на этой базе
Разовые, несистематические исследования	Патентные базы с миллионами изобретений и возможностью проверки внедрения.

Постулаты ТРИЗ

- Техника, ее объекты развиваются в целом закономерно.
- Закономерности развития техники познаваемы и могут быть использованы для поиска новых технических решений.
- Процесс поиска нового решения можно описать в виде последовательности интеллектуальных, мыслительных действий, поддающихся формализации.

ТРИЗ создавалась для обеспечения планомерного развития техники во все более сложных условиях

ТРИЗ как наука - изучает **пути, способы развития** искусственно созданных систем. Выявленные общие тренды развития позволяют строить прогнозы для конкретных систем.

ТРИЗ как комплексная методика предлагает **рабочие инструменты, поддерживающие развитие систем**.

ТРИЗ: как решить сложную задачу

хорошо решить задачу

- Инструменты снятия противоречий
- Функционально ориентированный поиск
- Приемы, комплексы стандартных решений,
- эвристические алгоритмы

ТРИЗ: как найти и решить сложную задачу

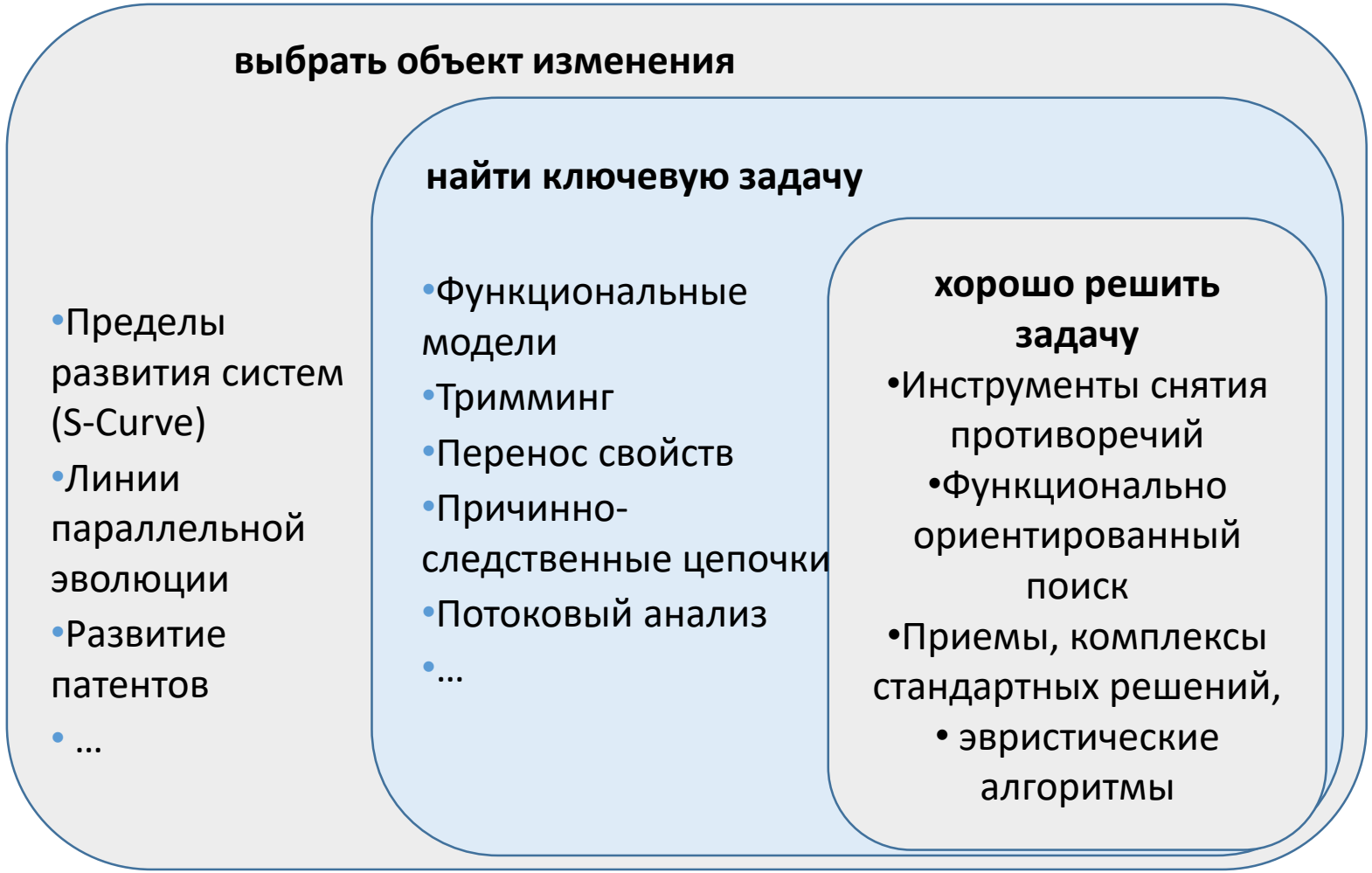
найти ключевую задачу

- Функциональные модели
- Тримминг
- Перенос свойств
- Причинно-следственные цепочки
- Потоковый анализ
- …

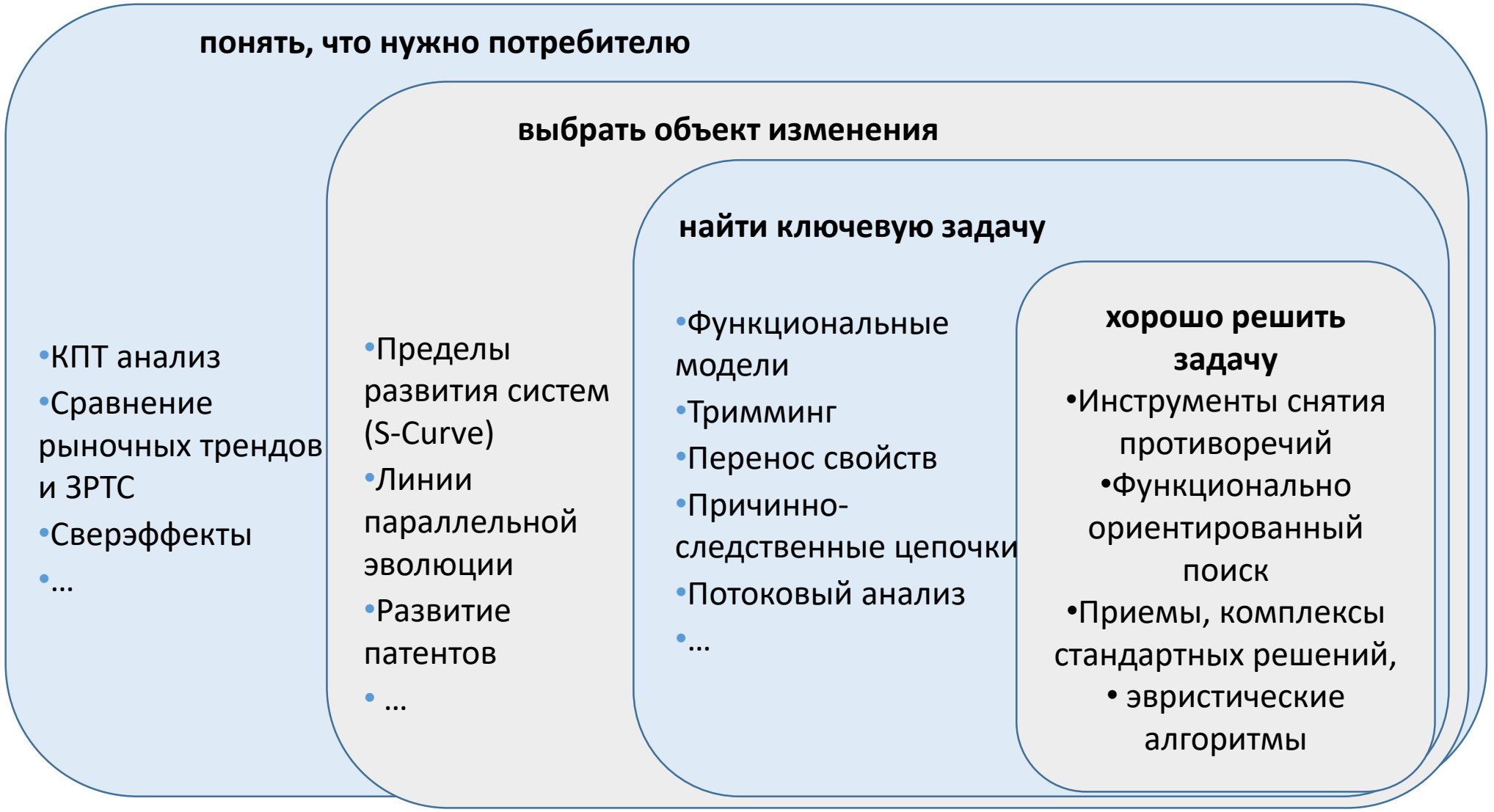
хорошо решить задачу

- Инструменты снятия противоречий
- Функционально ориентированный поиск
- Приемы, комплексы стандартных решений,
- эвристические алгоритмы

ТРИЗ: как выбрать объект для решения и улучшить его



ТРИЗ: наше время – выявление и исполнение потребностей рынка



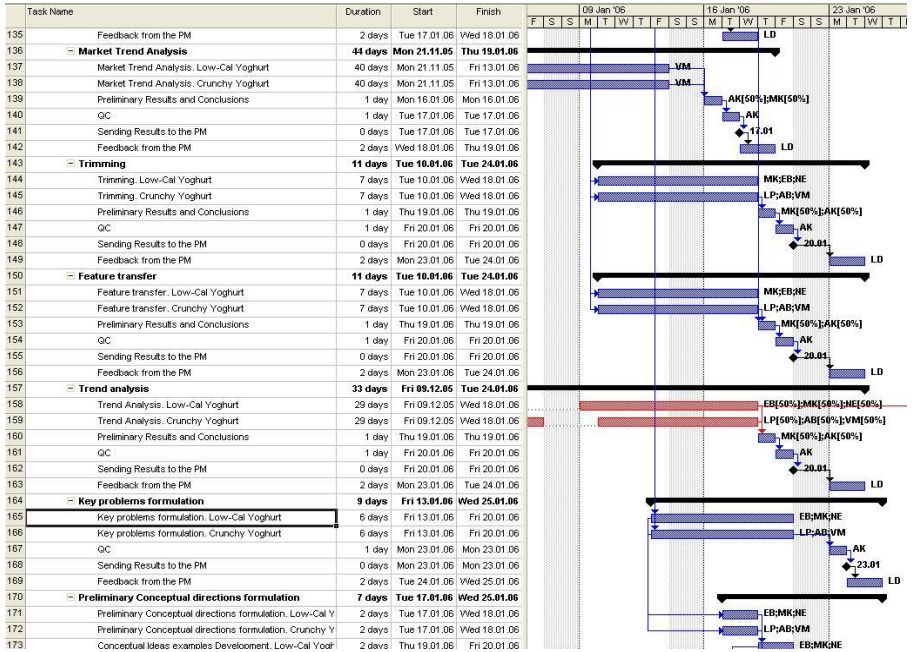
Предельная цель ТРИЗ как методики: проблема должна решаться до ее появления

Инструменты ТРИЗ для проектов повышения эффективности процессов

Выявление граничных условий и требований	Анализ исполняющих систем и постановка задач	Решение поставленных задач, синтез новой концепции	Верификация решений, синтез итоговых концепций
Анализ ключевых требований	Анализ потоков	Общие принципы и приемы устранения противоречий	Выявление и снятие вторичных задач
Анализ внешнего функционирования	Анализ внутреннего функционирования	Функционально ориентированный поиск	Выявление сверхэффектов
Выявление базовых противоречий	Выявление оперативных зон	Объединение альтернативных систем	Синтез комплексных концепций
Анализ потенциала развития	Параметрический анализ	Стандартные решения	Формирование общего поля возможных решений
	Причинно следственный анализ	Законы и тренды развития систем	Оценка найденных решений на основе ключевых требований
	Инверсионный анализ	Тренды развития обобщенных структур	
	Выявление пределов развития	Операторы повышения идеальности системы	

Что привносит современная ТРИЗ в работу команд:

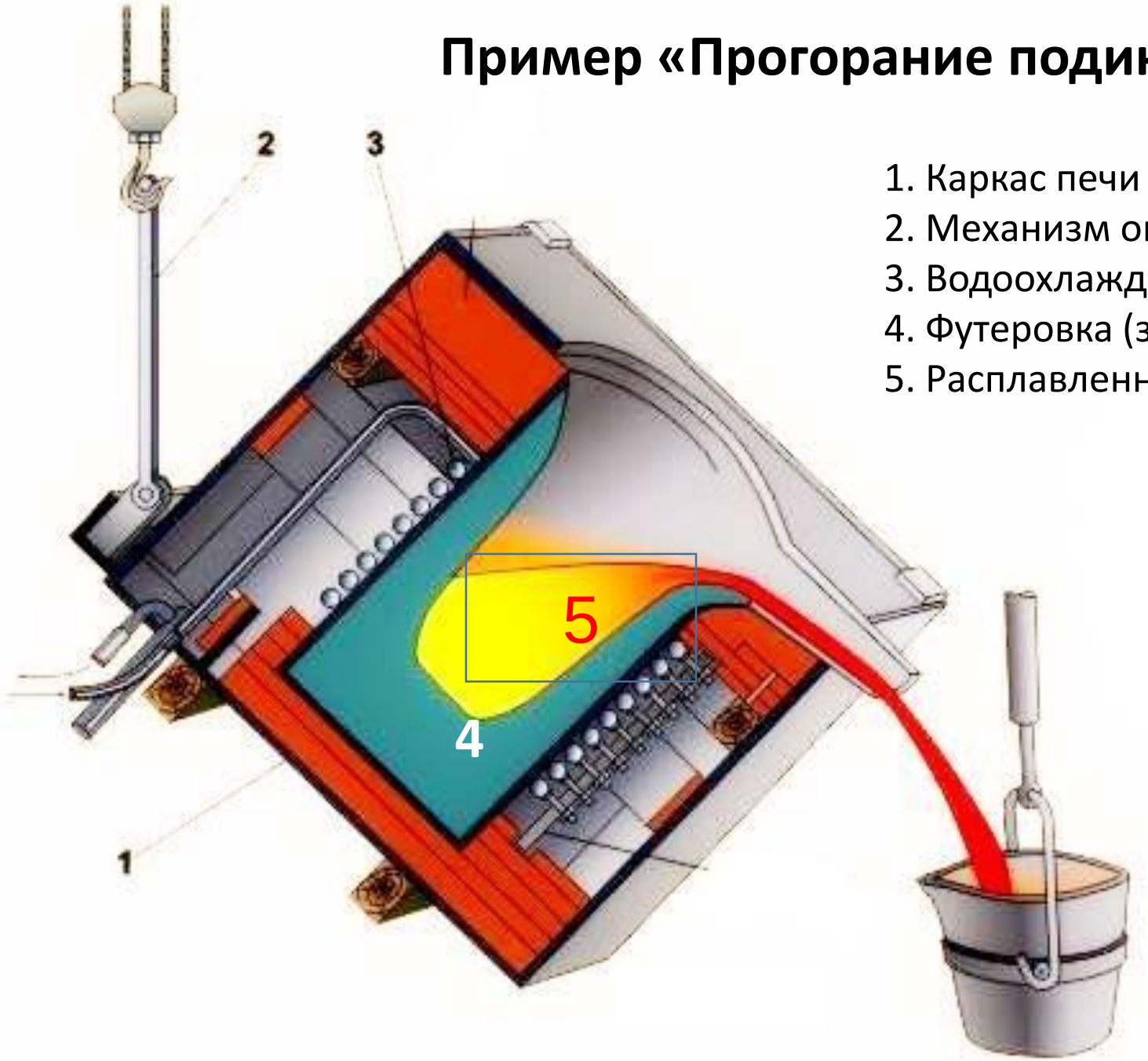
- Появился общий для членов команды язык, на котором можно обсуждать процесс работы
- Осуществляется контроль и управление в процессе поиска концепций
- Существуют средства поддержки и повышения эффективности на каждом промежуточном, внутреннем этапе
- Появилась новая «программная» компетенция, универсальная относительно объектов развития - руководитель проекта должен уметь работать с абстракциями (критерии оценки, потоки событий, предельные рамки…)
- **Широкий взгляд на проблемную ситуацию**



	Task Name	Duration	Start	Finish
135	Feedback from the PM	2 days	Tue 17.01.06	Wed 18.01.06
136	**Market Trend Analysis**	**44 days**	**Mon 21.11.05**	**Thu 19.01.06**
137	Market Trend Analysis. Low-Cal Yoghurt	40 days	Mon 21.11.05	Fri 13.01.06
138	Market Trend Analysis. Crunchy Yoghurt	40 days	Mon 21.11.05	Fri 13.01.06
139	Preliminary Results and Conclusions	1 day	Mon 16.01.06	Mon 16.01.06
140	QC	1 day	Tue 17.01.06	Tue 17.01.06
141	Sending Results to the PM	0 days	Tue 17.01.06	Tue 17.01.06
142	Feedback from the PM	2 days	Wed 18.01.06	Thu 19.01.06
143	**Trimming**	**11 days**	**Tue 10.01.06**	**Tue 24.01.06**
144	Trimming. Low-Cal Yoghurt	7 days	Tue 10.01.06	Wed 18.01.06
145	Trimming. Crunchy Yoghurt	7 days	Tue 10.01.06	Wed 18.01.06
146	Preliminary Results and Conclusions	1 day	Thu 19.01.06	Thu 19.01.06
147	QC	1 day	Fri 20.01.06	Fri 20.01.06
148	Sending Results to the PM	0 days	Fri 20.01.06	Fri 20.01.06
149	Feedback from the PM	2 days	Mon 23.01.06	Tue 24.01.06
150	**Feature transfer**	**11 days**	**Tue 10.01.06**	**Tue 24.01.06**
151	Feature transfer. Low-Cal Yoghurt	7 days	Tue 10.01.06	Wed 18.01.06
152	Feature transfer. Crunchy Yoghurt	7 days	Tue 10.01.06	Wed 18.01.06
153	Preliminary Results and Conclusions	1 day	Thu 19.01.06	Thu 19.01.06
154	QC	1 day	Fri 20.01.06	Fri 20.01.06
155	Sending Results to the PM	0 days	Fri 20.01.06	Fri 20.01.06
156	Feedback from the PM	2 days	Mon 23.01.06	Tue 24.01.06
157	**Trend analysis**	**33 days**	**Fri 09.12.05**	**Tue 24.01.06**
158	Trend Analysis. Low-Cal Yoghurt	29 days	Fri 09.12.05	Wed 18.01.06
159	Trend Analysis. Crunchy Yoghurt	29 days	Fri 09.12.05	Wed 18.01.06
160	Preliminary Results and Conclusions	1 day	Thu 19.01.06	Thu 19.01.06
161	QC	1 day	Fri 20.01.06	Fri 20.01.06
162	Sending Results to the PM	0 days	Fri 20.01.06	Fri 20.01.06
163	Feedback from the PM	2 days	Mon 23.01.06	Tue 24.01.06
164	**Key problems formulation**	**9 days**	**Fri 13.01.06**	**Wed 25.01.06**
165	Key problems formulation. Low-Cal Yoghurt	6 days	Fri 13.01.06	Fri 20.01.06
166	Key problems formulation. Crunchy Yoghurt	6 days	Fri 13.01.06	Fri 20.01.06
167	QC	1 day	Mon 23.01.06	Mon 23.01.06
168	Sending Results to the PM	0 days	Mon 23.01.06	Mon 23.01.06
169	Feedback from the PM	2 days	Tue 24.01.06	Wed 25.01.06
170	**Preliminary Conceptual directions formulation**	**7 days**	**Tue 17.01.06**	**Wed 25.01.06**
171	Preliminary Conceptual directions formulation. Low-Cal Y	2 days	Tue 17.01.06	Wed 18.01.06
172	Preliminary Conceptual directions formulation. Crunchy Y	2 days	Tue 17.01.06	Wed 18.01.06
173	Conceptual Ideas examples Development. Low-Cal Yogh	2 days	Thu 19.01.06	Fri 20.01.06



Пример «Прогорание подины печи»



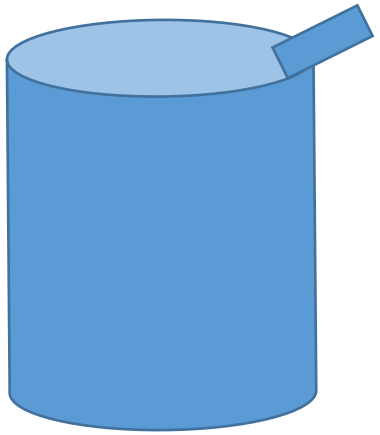
1. Каркас печи
2. Механизм опрокидывания
3. Водоохлаждаемый индуктор
4. Футеровка (защитный слой)
5. Расплавленный металл

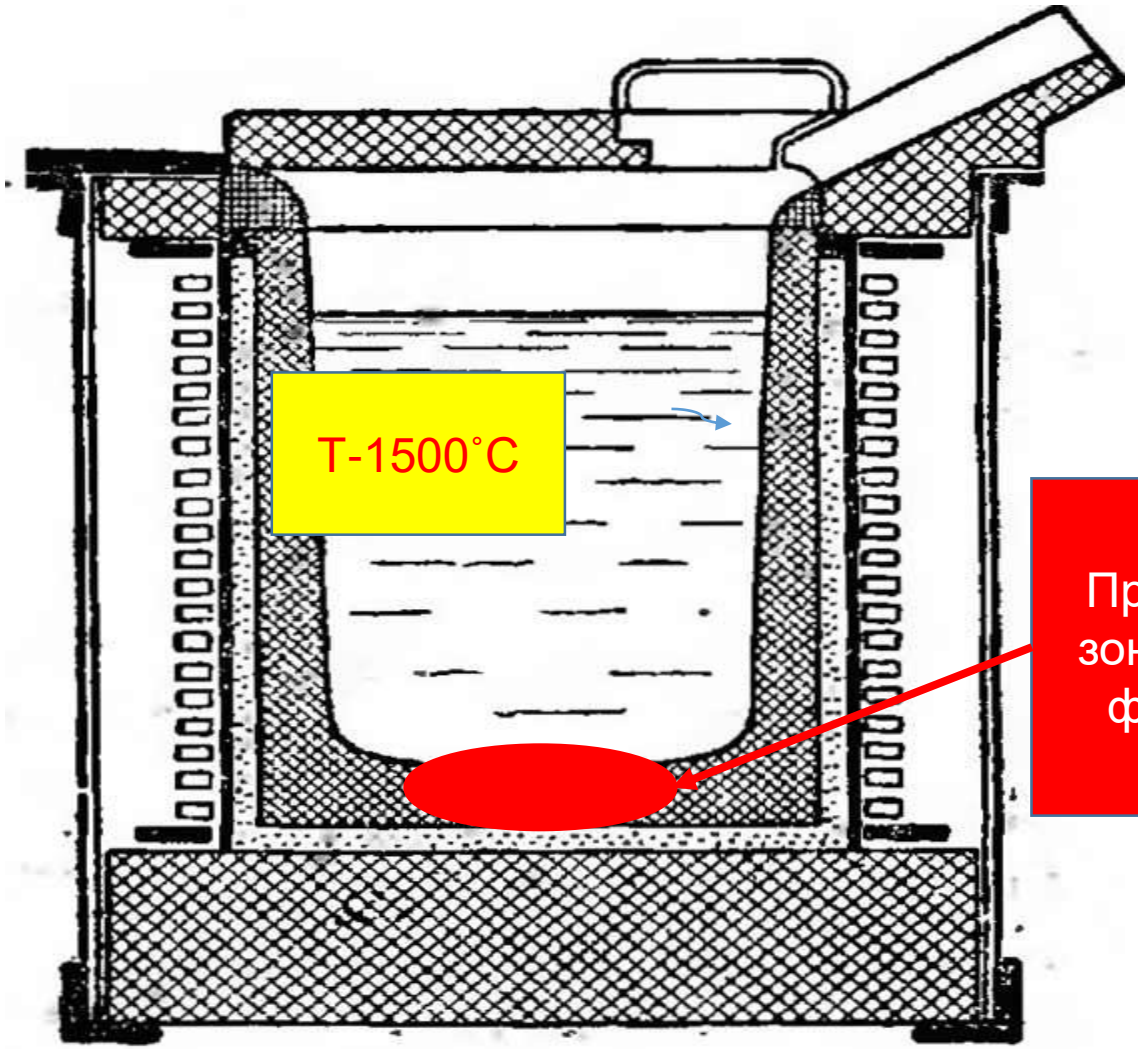
Ситуация: Футеровка печи прогорает за несколько месяцев. Чтобы не допустить аварии решено менять футеровку не два раза в год, а три. Это очень дорого.
Тема проекта: предложено придумать, как выявлять футеровку, которая скоро прогорит. Это позволит делать ремонты не через фиксированные сроки, а по мере необходимости

Пример «Прогорание подины печи»

Проблема – интенсивное прогорание защитного слоя индукционной печи.

Как быть?





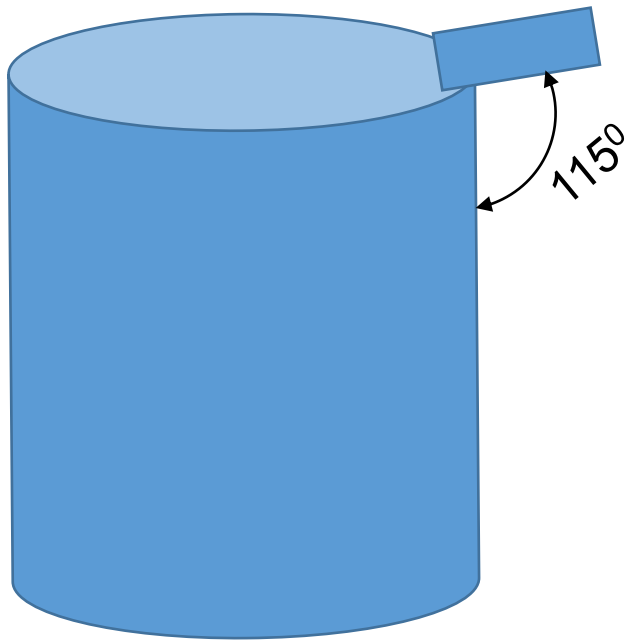
Индукционная электрическая печь-схема

Тема проекта: предложено придумать, как выявлять футеровку, которая скоро прогорит. Это позволит делать ремонты не через фиксированные сроки, а по мере необходимости

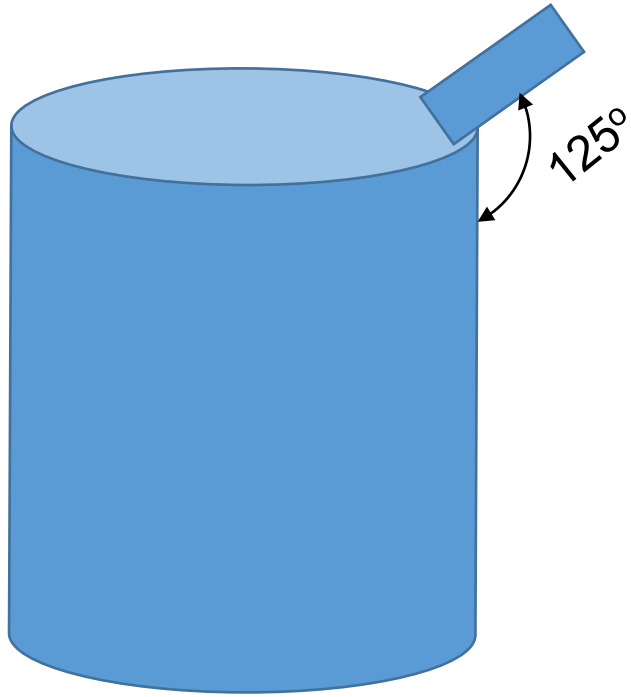
Пример «Прогорание подины печи»

Для решения проблемы был изменен угол наклона желоба с 115^0 до 125^0

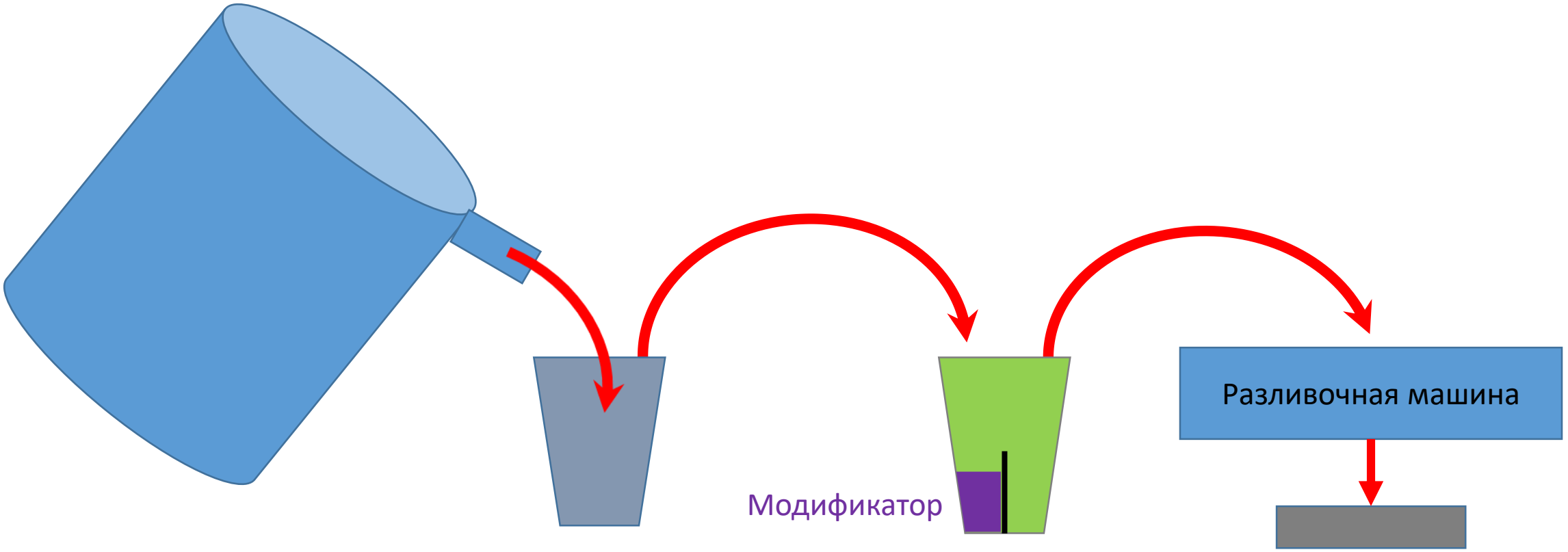
Печь в исходном состоянии



Доработанная печь



Пример «Прогорание подины печи»



Печь	Переливочный ковш	Ковш для модифицирования	Форма для заливки

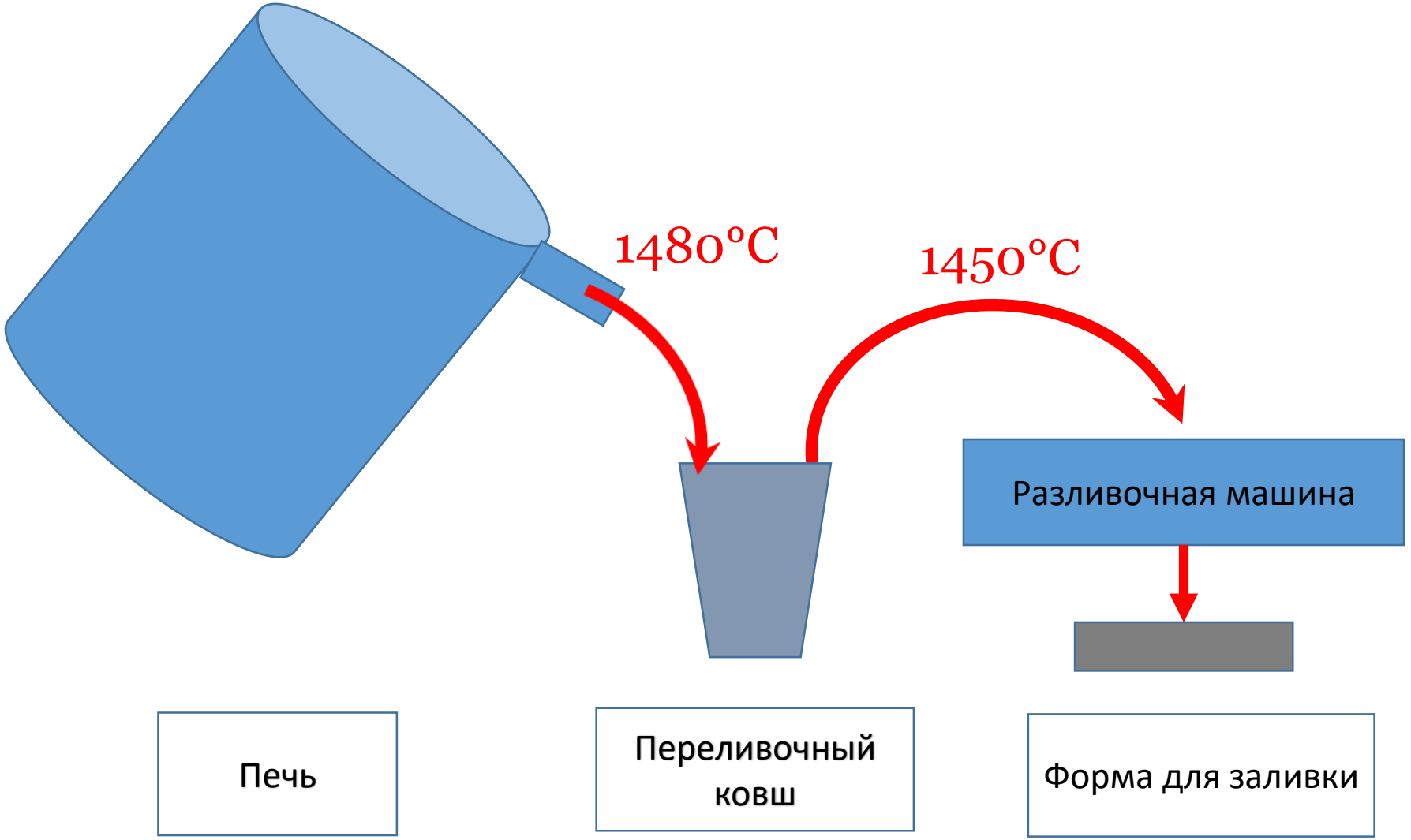
Пример «Прогорание подины печи»

Пока металл добирается до формы он успевает остыть, поэтому металл в печи специально перегревают до 1520°С !



Пример «Прогорание подины печи»

Традиционно металл в печи грели до 1480°С. Футеровка была рассчитана именно на эту температуру.



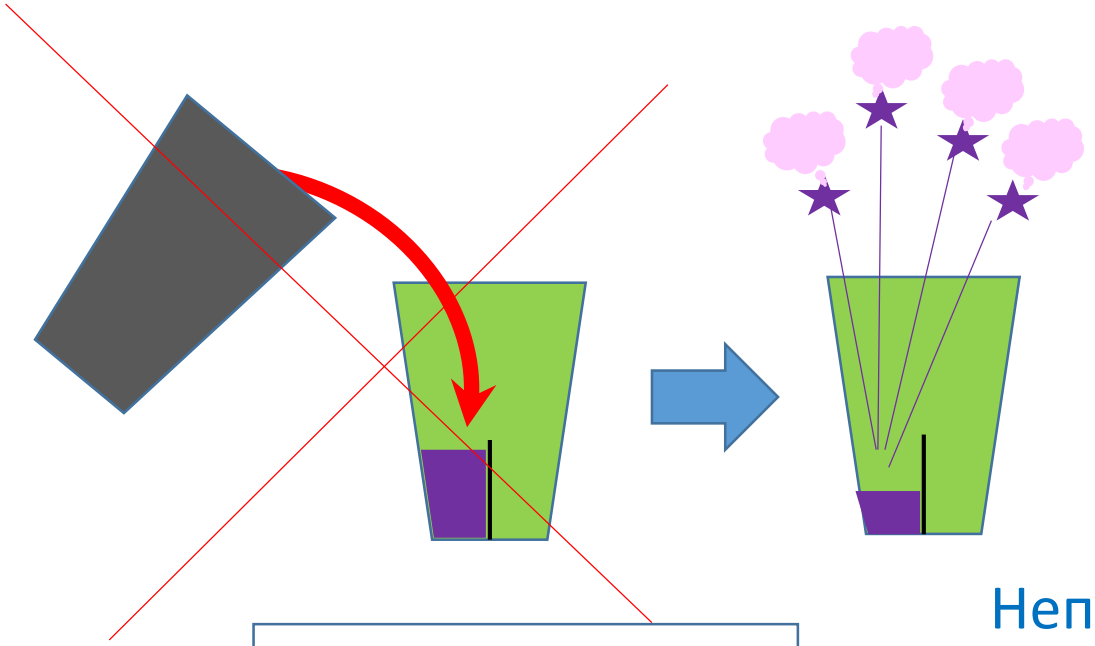
Пример «Прогорание подины печи»

Какова функция переливочного ковша?

Направляет металл в ковш для модифицирования с высокой точностью!

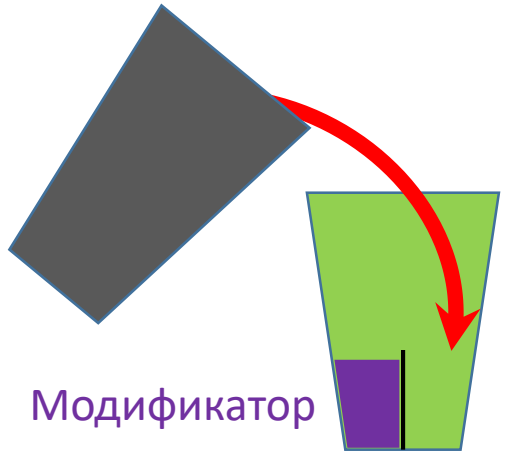
Зачем нужна точность?

Заливать металл в ковш необходимо с высокой скоростью. При этом нельзя допускать попадания струи в реакционную камеру, иначе это приведёт к размыванию модификатора, выносу его на поверхность металла и сгоранию. Поэтому нужно точно лить в определённую зону ковша.



Ковш для модифицирования

Неправильно!



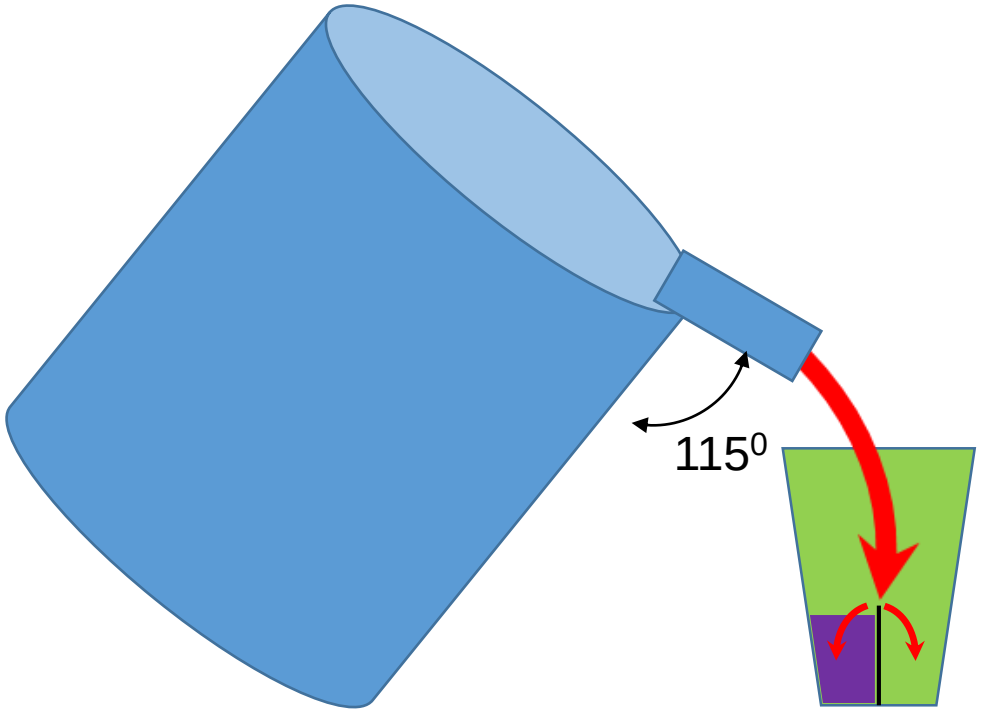
Правильно!

Ковш для модифицирования

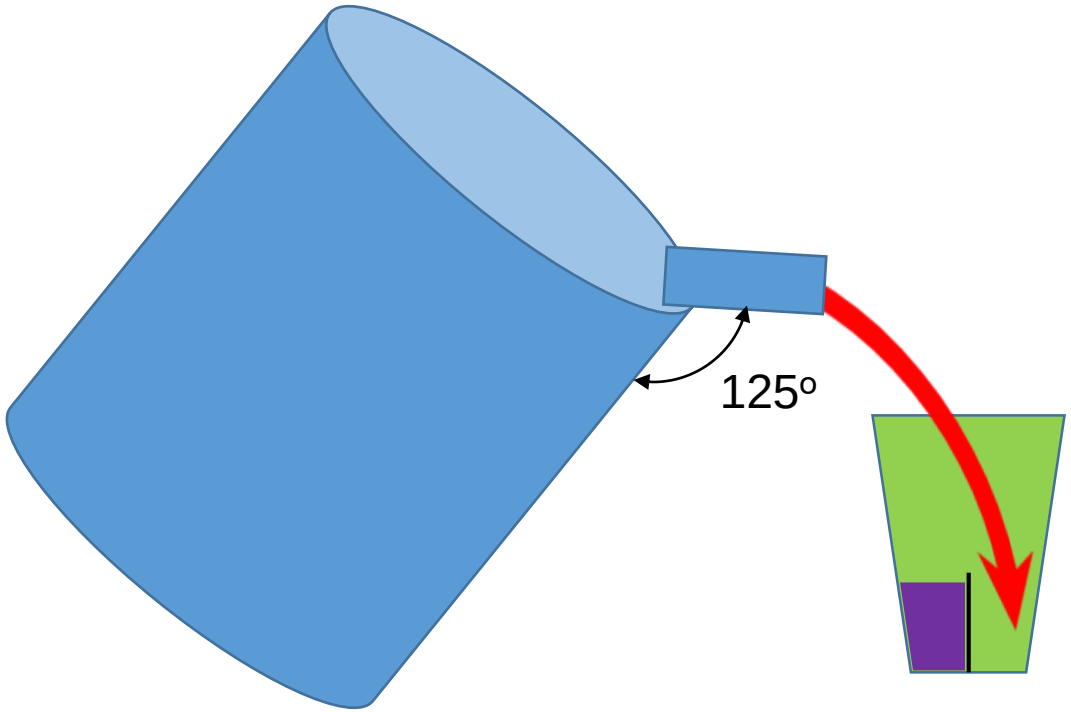
Пример «Прогорание подины печи»

Для решения проблемы был изменен угол наклона желоба с 115^0 до 125^0

Первоначальная печь



Доработанная печь

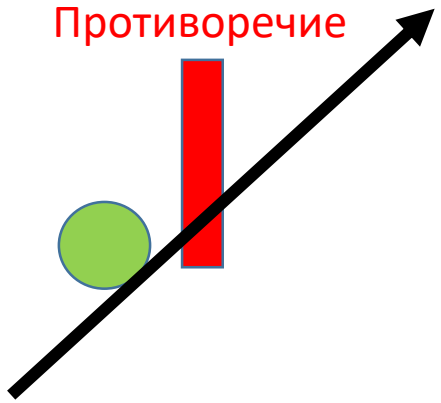


Как представлять улучшаемую систему?

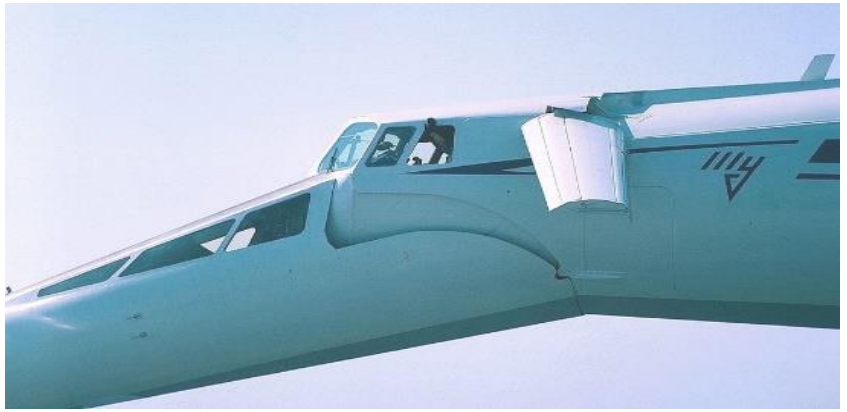


Директор по производству, генеральный директор предприятия	Интеграция различных процессов, увязывание деятельности систем, проектов и инициатив различных подразделений и функций для достижения целей бизнеса предприятия. *Предметный уровень:* *Стратегическое мышление*
Начальник цеха	Разработка альтернативных (лучших) способов решения текущих проблем и задач. Совершенствование отдельных систем и процессов. *Предметный уровень:* *Перспективное мышление*
Начальник производственного участка	Анализ конкретных производственных ситуаций и проблем: симптомы, причины, выводы, решения. *Предметный уровень:* *Системное мышление*
Исполнитель типовых задач	Строгое исполнение регламента, стандарта. Замечать и устранять отклонения. *Предметный уровень:* *Дискретное мышление*

ТС как конкретный объект с фиксированным недостатком



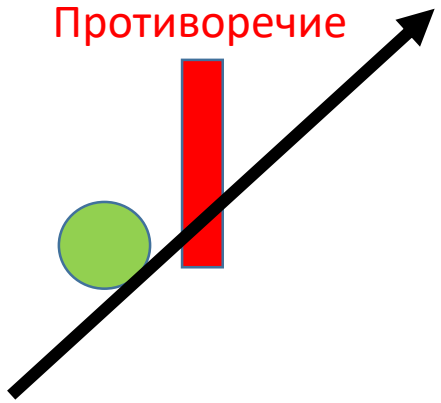




Развитие ТС, это:

- Обеспечение функционирования во все более сложных условиях

Как конкретный объект с фиксированным недостатком



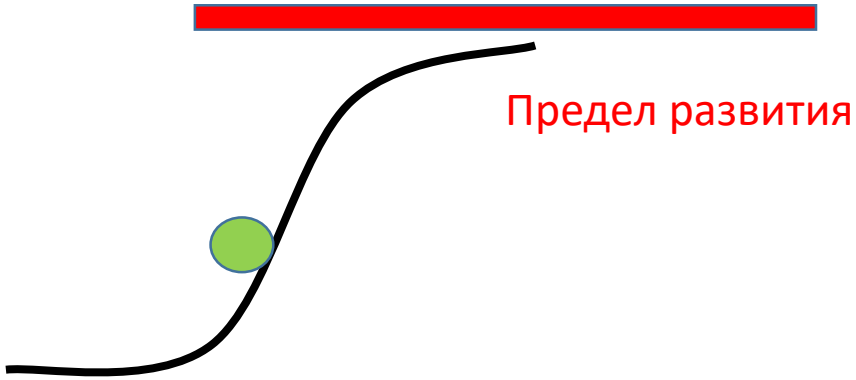


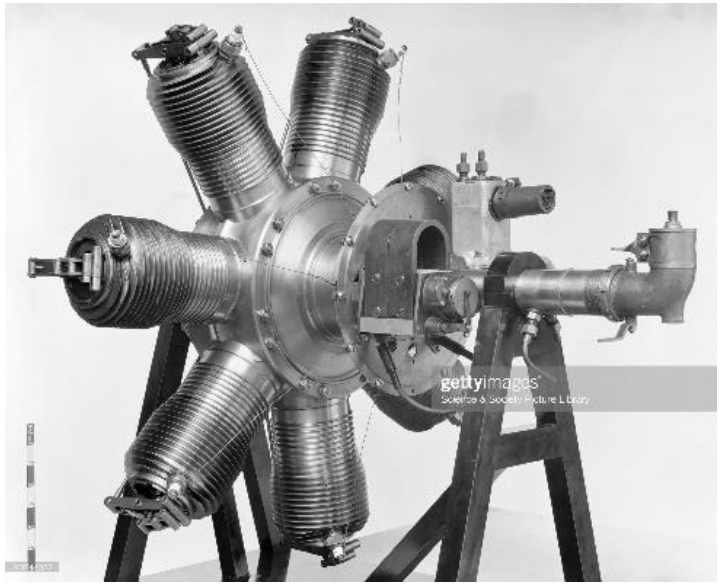
Развитие, это:

- Обеспечение функционирования во все более сложных условиях



ТС как принцип действия на протяжении своего развития



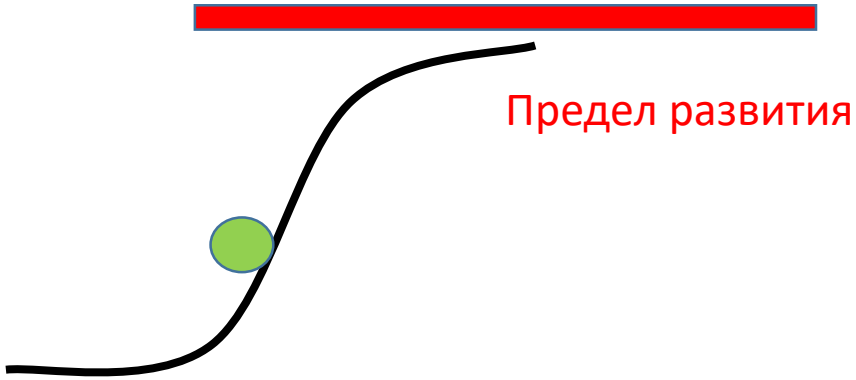


Развитие ТС, это:

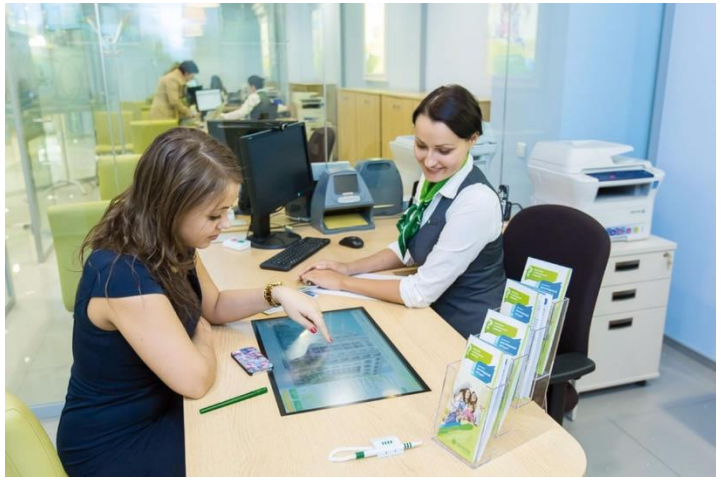
- Раскрытие, разворачивание имеющегося потенциала во всей полноте



Как принцип действия на протяжении своего развития



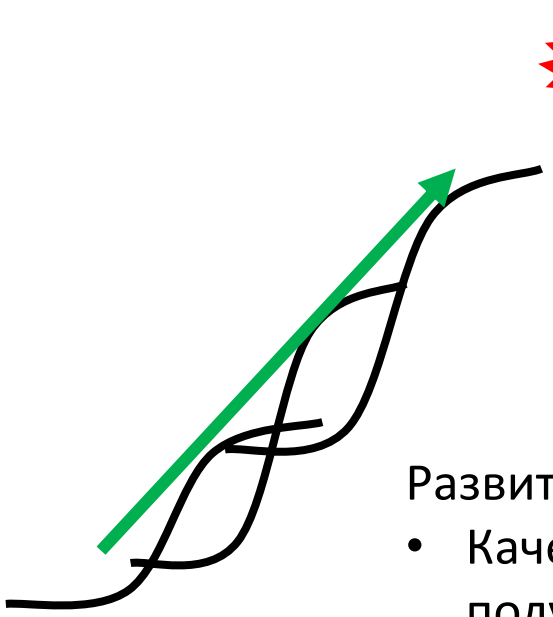




Развитие, это:

- Раскрытие, разворачивание имеющегося потенциала во всей полноте

ТС как совокупность средств обеспечения результата



Развитие ТС, это:

- Качественные преобразования до получения требуемого результата

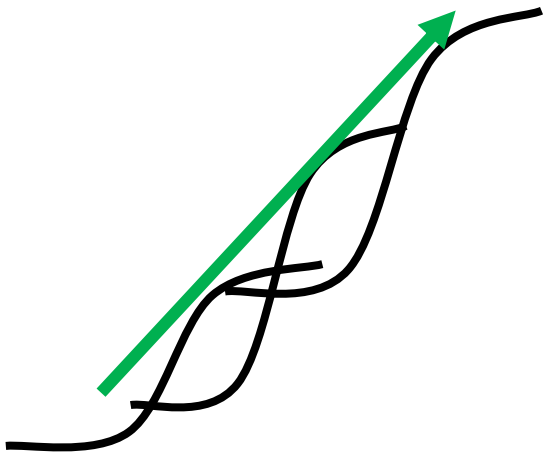






Как совокупность средств обеспечения результата

Абсолютный предел





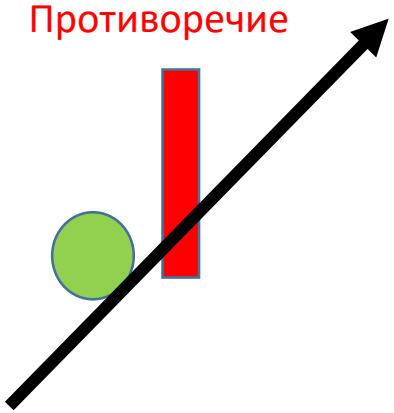




Развитие, это:

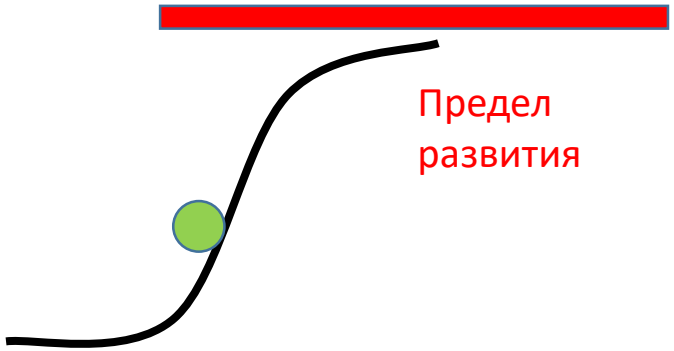
- Ряд качественных преобразований, замен средства до получения требуемого результата

Какой из вариантов представления системы удобно использовать в вашем проекте?



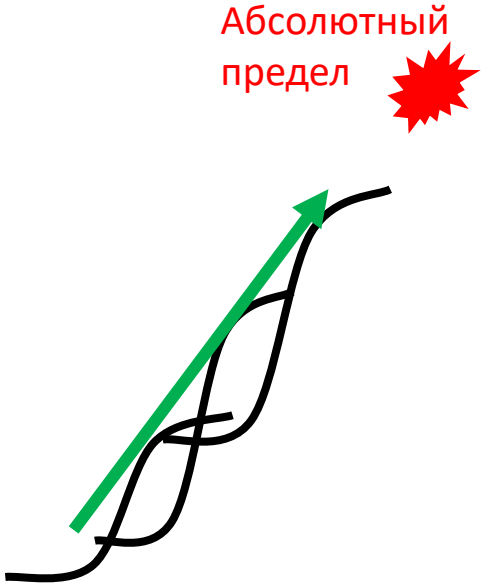
Как конкретный объект с фиксированным недостатком

Развитие, это устранение противоречия, мешающего изменениям



Как принцип действия на протяжении его развития

Развитие ТС, это Раскрытие, разворачивание имеющегося потенциала во всей полноте



Как совокупность средств обеспечения результата

Развитие, это ряд качественных преобразований, замен средства до получения требуемого результата

Сложная задача:
привычные способы достижения цели не могут быть применены, либо их применение приводит попутно к недопустимым ухудшениям системы.

Для решения сложной задачи надо понимать, какие параметры, характеристики системы критически важны и не могут быть ухудшены.



Ключевые требования к продукту

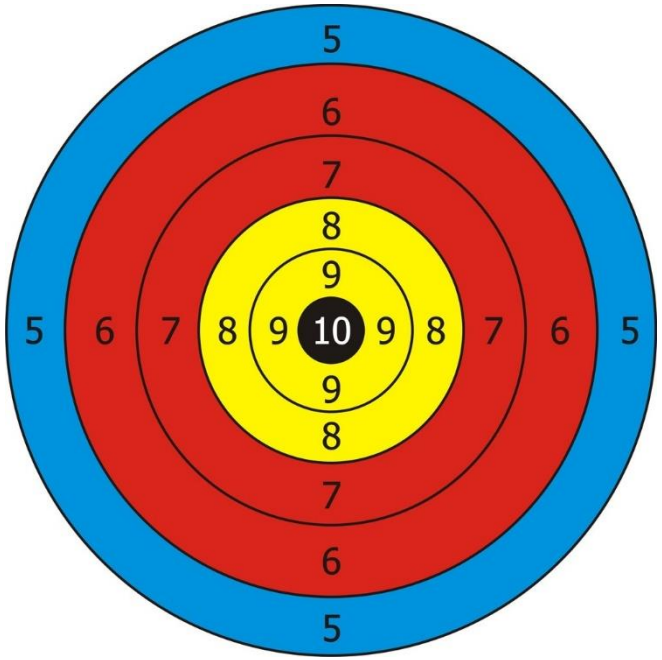
1



Как приблизиться к правильному ответу, еще не зная его?

Начиная работать над проблемой первым делом требуется понять, что заказчик ожидает получить в результате.
Надо прицелиться - понять, какие параметры будущих решений станут ключевыми.

Анализ ключевых требований к продукту – сбор важных для ЛПР критериев и их количественных оценок для выявления пакета ограничений и требований к будущим решениям.



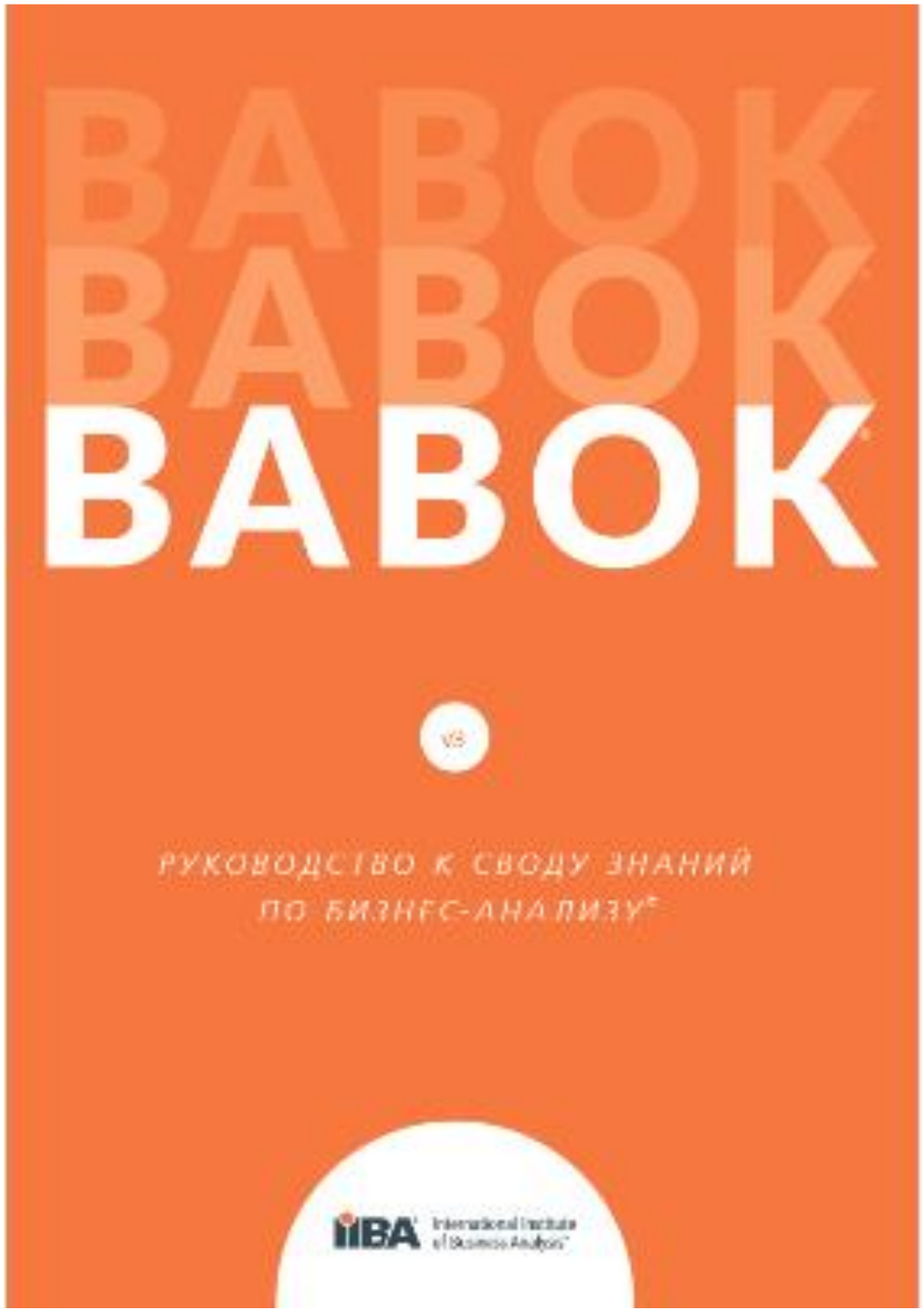
Ключевые требования к продукту (КТП) - Потребности человека или социальной группы которые удовлетворяются с помощью объекта техники. Невыполнение этих требований как правило приводит к отказу от данной Технической Системы.

- *Руководство BABOK — всемирно признанный стандарт в сфере бизнес-анализа, составленный Международным институтом бизнес-анализа (International Institute of Business Analysis, IIBA®).*

Техники выявления требований
1. Мозговой штурм
2. Анализ документов
3. Фокус-группы
4. Анализ интерфейсов
5. Интервью
6. Наблюдение
7. Прототипирование
8. Семинары
9. Опрос

«Книга BABOK. Руководство к Своду знаний по бизнес-анализу», 2009 год.

A Guide to the Business Analysis Body of Knowledge



- Наш инструмент не предлагает средства для выявления ключевых требований. Это стадия сбора требований, которые нельзя упустить при выполнении проекта.
- Для того, чтобы эти требования вспомнить, рекомендуется рассмотреть, какие этапы жизненного цикла проходит развиваемый продукт, с кем продукт взаимодействует на каждом этапе и насколько они важны.
- Выявленные влияющие лица (стейкхолдеры) рассматривают продукт либо как средство удовлетворения своих требований, либо как то, что не должно усложнить их функционирование. Следовательно, они связывают с продуктом либо свои ценности, либо ставят к нему определенные ограничения и требования.
- *Заинтересованная сторона (stakeholder) – физическое лицо или организация, имеющая права, долю, требования или интересы относительно системы или её свойств, удовлетворяющих их потребностям и ожиданиям.*
  ISO/IEC 15288:2008, ISO/IEC 29148:2011

Илон Маск: Мы обладаем конкурентным преимуществом. Мы впервые сделали полностью многоразовую ракету!



Производитель спутников: “На самом деле меня не волнует, есть ли у вашей ракеты какая-то инновация или многоразовость.





Назовите, что может быть интересно производителю спутников?



Производитель спутников: “На самом деле меня не волнует, есть ли у вашей ракеты какая-то инновация или многоразовость. **Если фирмы, специализирующиеся на запуске спутников, хотят чтобы их бизнес существовал, они должны сосредоточиться на точности времени запусков, надёжности и стоимости**, а не на том, насколько интересна их технология.”



Директор по развитию бизнеса Spaceflight Элизабет Дрисколл aboutspacejornal.net

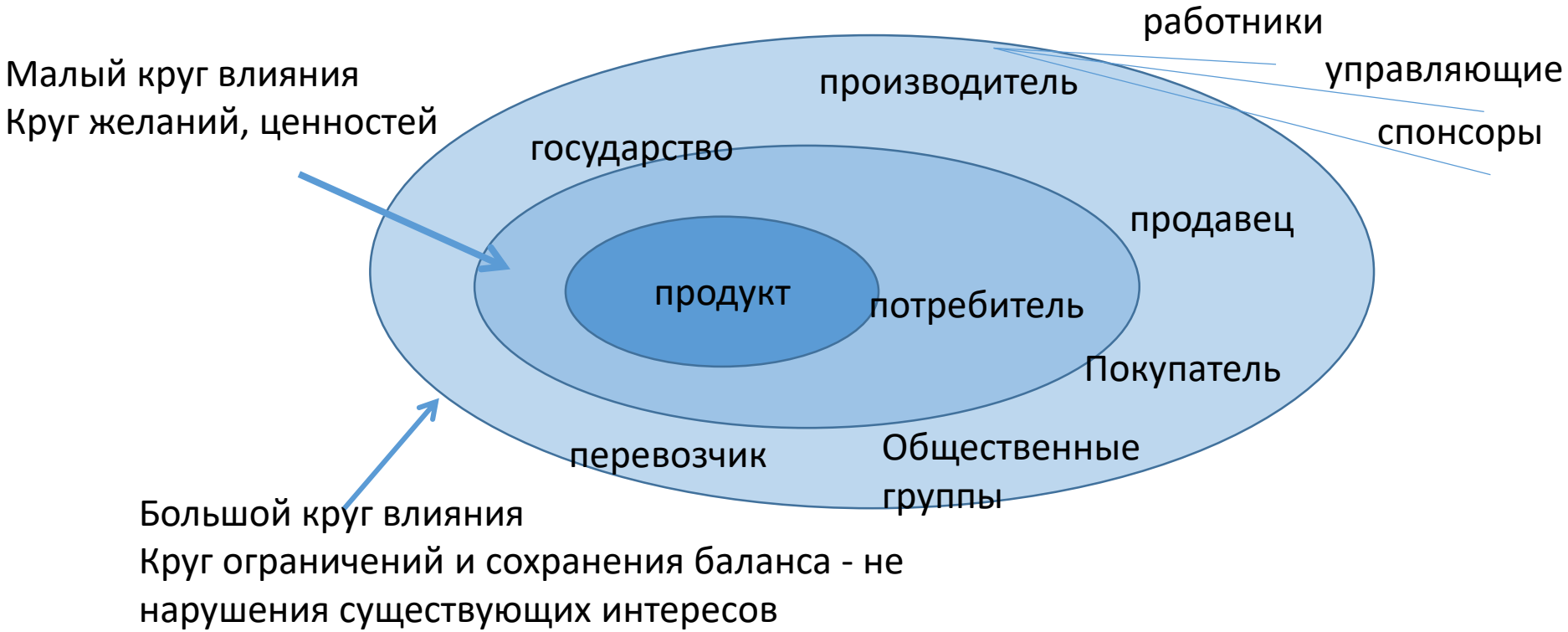


Ключевые требования к продукту (КТП) - Потребности человека или социальной группы которые удовлетворяются с помощью объекта техники. Невыполнение этих требований как правило приводит к отказу от данной Технической Системы.

Удовлетворение набора ключевых требований позволяет продукту зайти на рынок или удержаться на нем

Чье мнение учитывается: влияющие лица (стейкхолдеры)

Влияющие лица – те, кто своим поведением может оказать влияние на продвижение продукта. Те, кто может отказаться от взаимодействия с продуктом.



Стейкхолдер, это

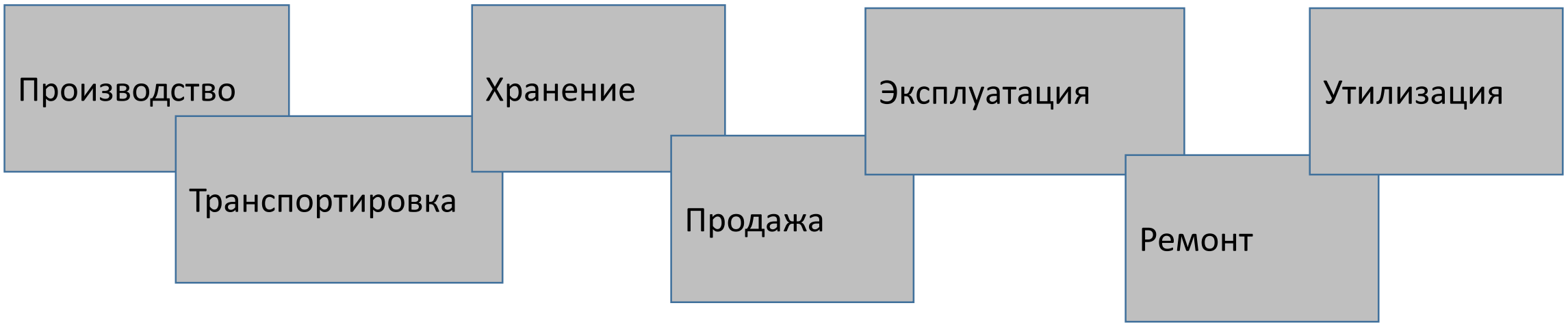
- Влиятельное лицо



Влияющее лицо



Где искать влияющих лиц



Совокупность ключевых требований к продукту (объекту, процессу, веществу, организации)

Это требования, которые предъявляются лицами, имеющими возможность выбора. При невыполнении ключевых требований или недостаточном уровне их реализации продукт будет отвергнут.



Стул должен быть:

- Удобен для сидящего ,
- Дешев для покупателя
- Технологичен в производстве
- Надежен и долговечен
- Эстетичен

…

Объект техники (продукт), это средство удовлетворения набора ключевых требований рынка

Ключевые параметры ценности

(Факторы, определяющие лидерство продукта -MPV)

Среди потребительских ценностей и требований можно выделить те, которые отличают новый продукт от уже известных, определяют его преимущество на локальных рынках



Эти стулья можно хранить компактно.



Эти стулья снижают мышечную нагрузку для людей, работающих наклонившись вперед.

Ключевые Требования к Продукту (КТП)

- Не зависят от данного продукта. Их невыполнение является решающим при отказе от продукта
- Их набор и величины, это характеристика конкретного рынка. Характеристики, важные для одного сегмента рынка, могут отсутствовать на иных сегментах.
- Являются критерием для входа на рынок. Для этого должны быть выполнены в продукте хотя бы на минимально требуемом уровне

Ключевые параметры ценности (MPV)

- Являются решающими при принятии решения о покупке продукта
- Могут быть количественными (превышение величины характеристики относительно конкурентов) или качественными (приобретение новой важной характеристики
- Дают возможность отличать предложения одно от другого. Могут быть нереализованными в продукте (или латентными).

Этапы формирования перечня КТП

1. Определить стейкхолдеров и их требования (при необходимости на разных этапах функционирования)

Ключевые потребительские ценности	Программный комплекс
	Надежность
	Быстродействие
	Простота интерфейса
	Функциональность
	Настраиваемость
	Дизайн

Этапы формирования перечня КТП

2. Для каждого требования выявить измеряемый параметр и построить шкалу

Ключевые потребительские ценности

Программный комплекс
Надежность
Быстродействие
Простота интерфейса
Функциональность
Настраиваемость
Дизайн

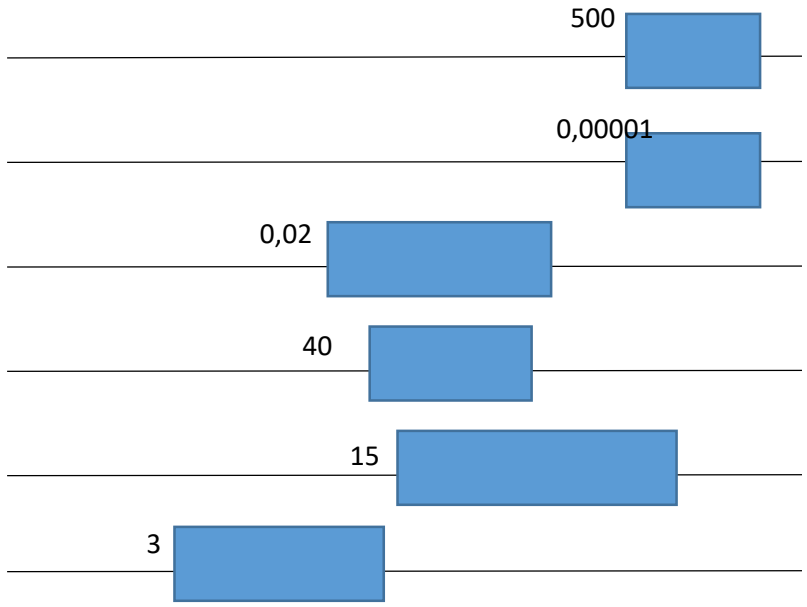


Этапы формирования перечня КТП

3. Для каждого требования выявить коридор приемлемости

Ключевые потребительские ценности

Программный комплекс
Надежность
Быстродействие
Простота интерфейса
Функциональность
Настраиваемость
Дизайн



Ключевые Требования к Продукту

Разметка шкалы для ключевой потребительской ценности

Минимальная величина характеристики. Левее этой границы нет ни одного потребителя, готового согласиться с таким качеством.

Максимальная величина характеристики. За ней потребитель уже не видит различий в улучшениях.

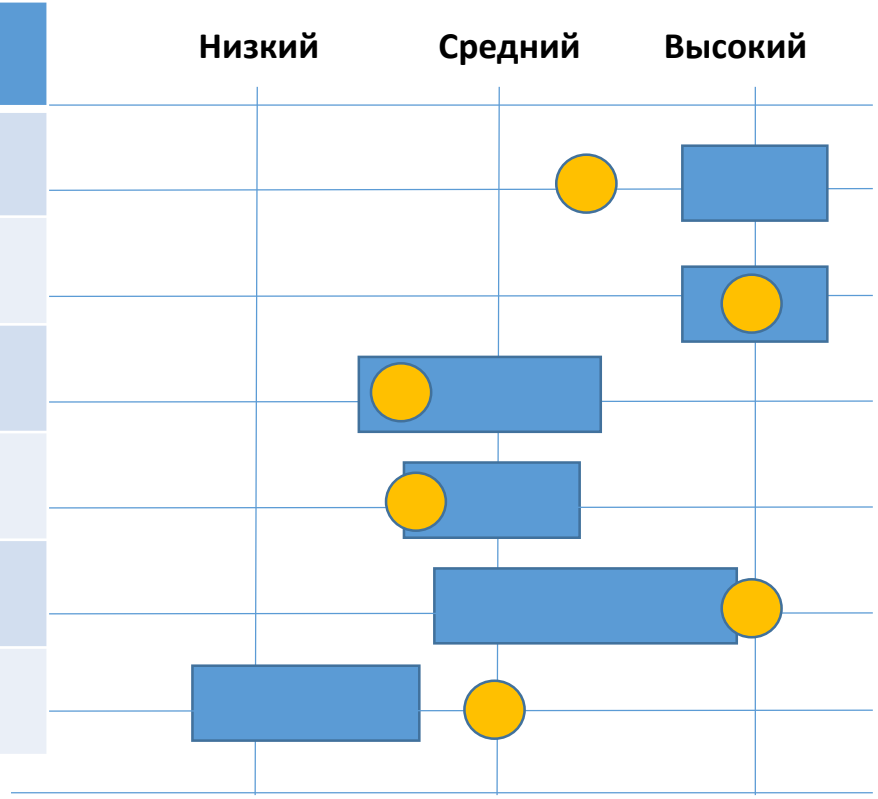


Этапы формирования перечня КТП

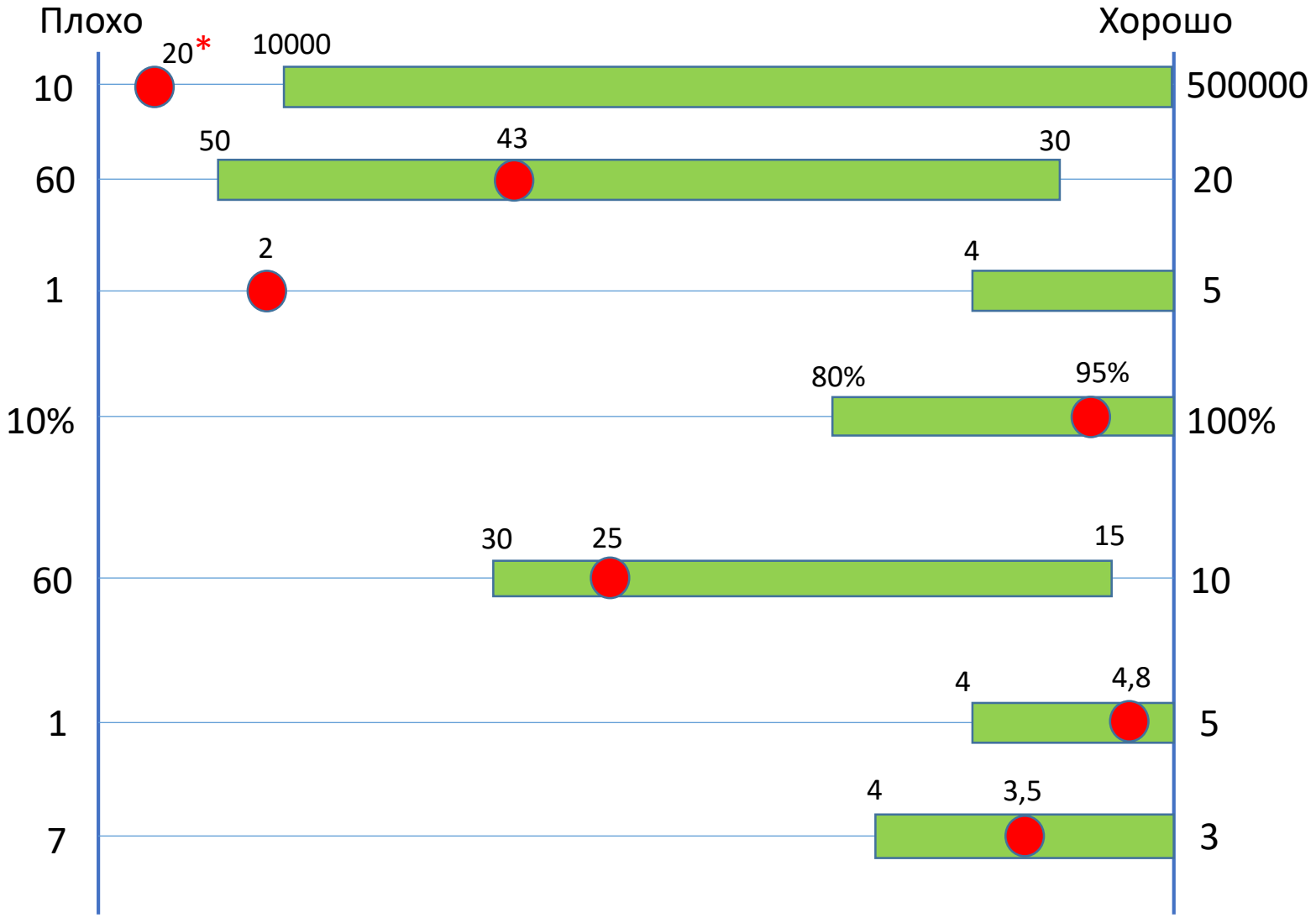
4. Для каждого требования показать уровень, достигнутый продуктом

Ключевые потребительские ценности

Программный комплекс
Надежность (часы, наработка на отказ)
Быстродействие (скорость реагирования 1/сек)
Простота интерфейса (1/кол-во кликов)
Функциональность (количество возможностей)
Настраиваемость (количество переменных)
Дизайн (экспертная оценка - баллы)



Стейкхолдеры и их требования



*Рассмотрен крайний случай: выявление при обкатке

Требования и способы их реализации



Требования и способы их реализации

Легкость посадки – схода – наклонная рама

Простота хранения - складной

Вседорожность – широкие и шины с глубоким рифлением



Скорость – большая звездочка

Эффективность энергетическая – закрытые подшипники

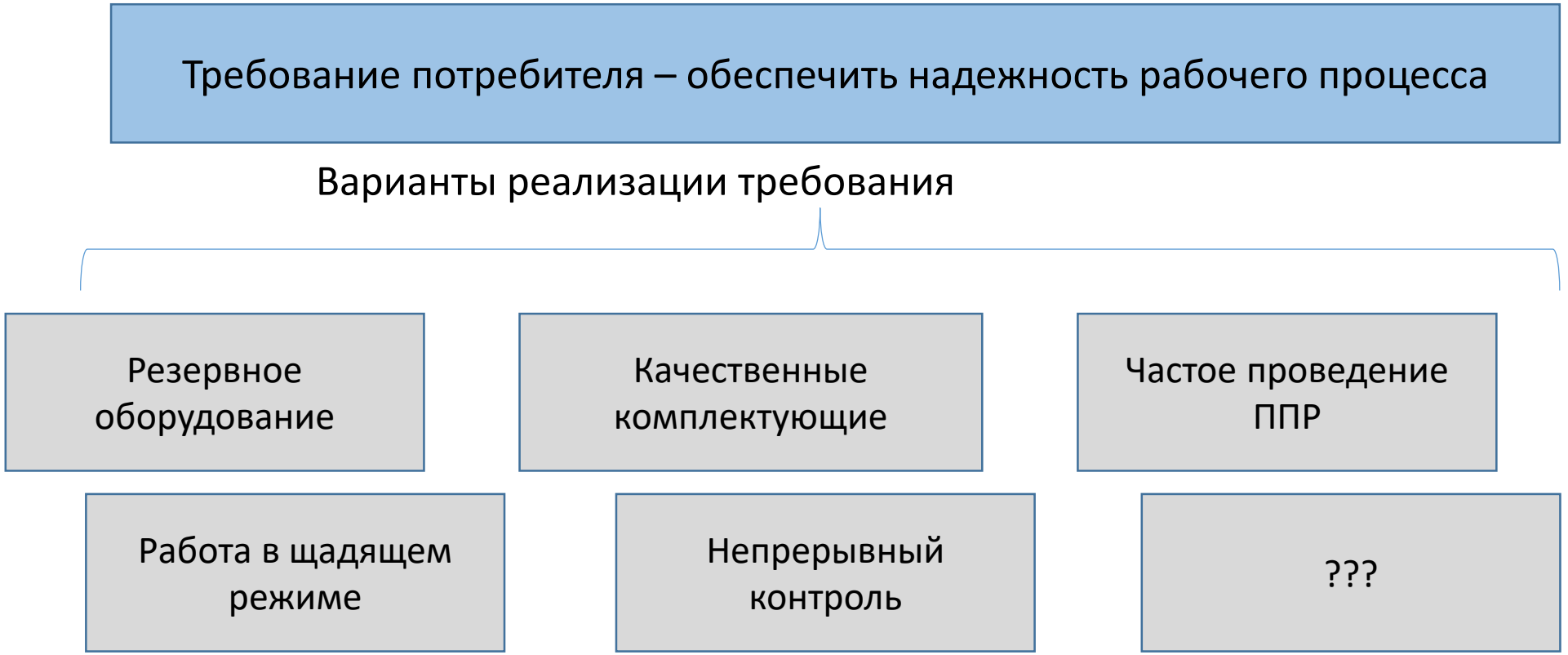
Надежность – титановая рама

Дешевизна – автоматизированная сборка колес

Надежность
Скорость
Эффективность энергетич
Вседорожность
Дешевизна
Простота хранения
Легкость посадки - схода

Требования и способы их реализации

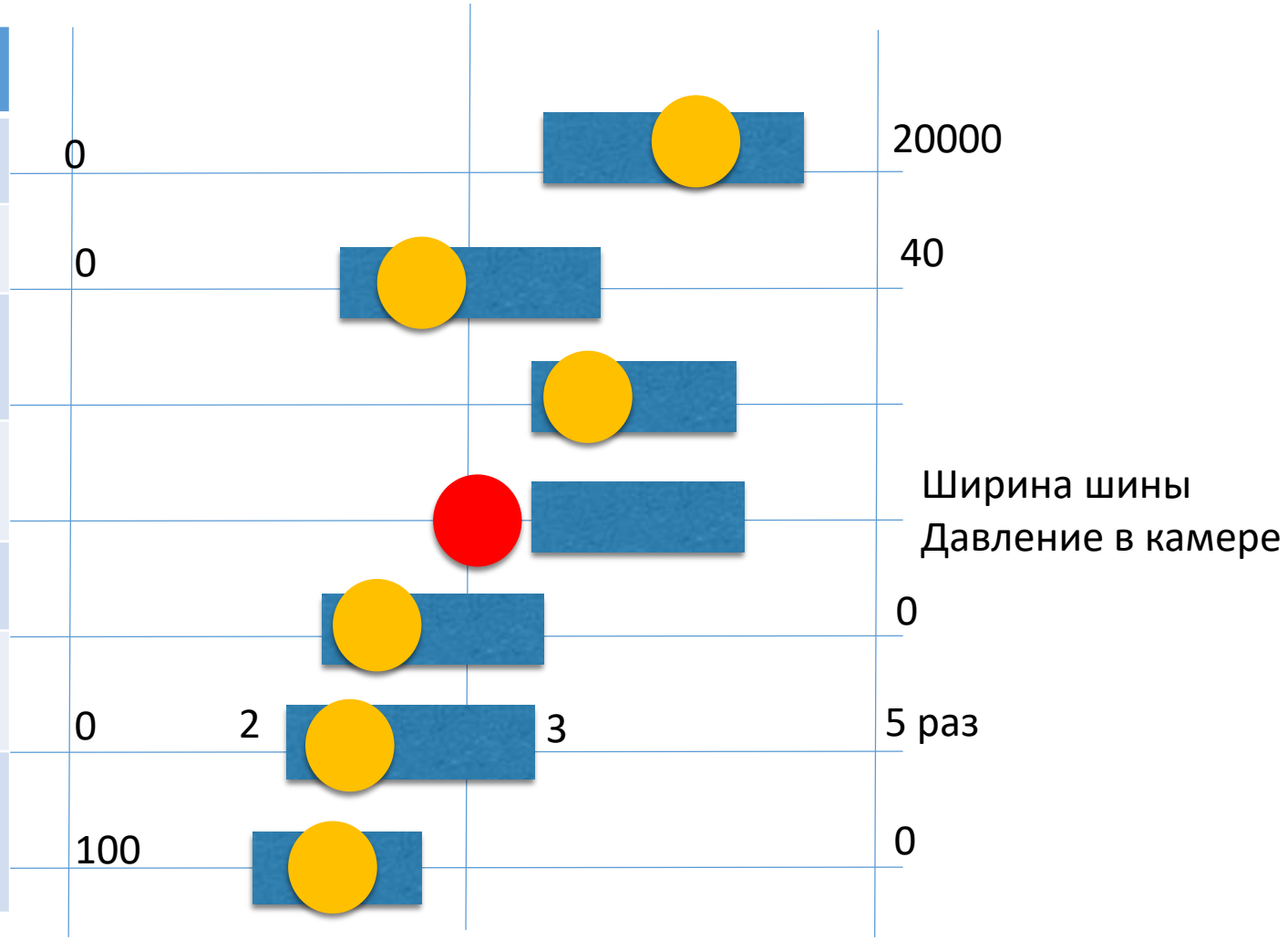
Требование потребителя может быть обеспечено разными способами. Нужно понимать, каким именно способом оно обеспечивается в вашей системе.



Ключевые требования к КТП

Ключевые потребительские ценности

Надежность (часы на отказ)
Скорость (км/час)
Эффективность энергетическая (легкость хода)
Вседорожность (площадь контакта шины с грунтом)
Дешевизна (цена в рублях)
Простота хранения (складываемость, снижение габаритов)
Легкость посадки - схода (высота рамы, см)



Параметрический анализ

Инструмент выявления внутренних зависимостей в системе

2



Методический аспект

Ключевые требования к продукту (к нашим будущим идеям)

Параметрический анализ (чем мы можем управлять)

Проходимость (Площадь контакта шины с грунтом)



Ширина шины
Давление в камере

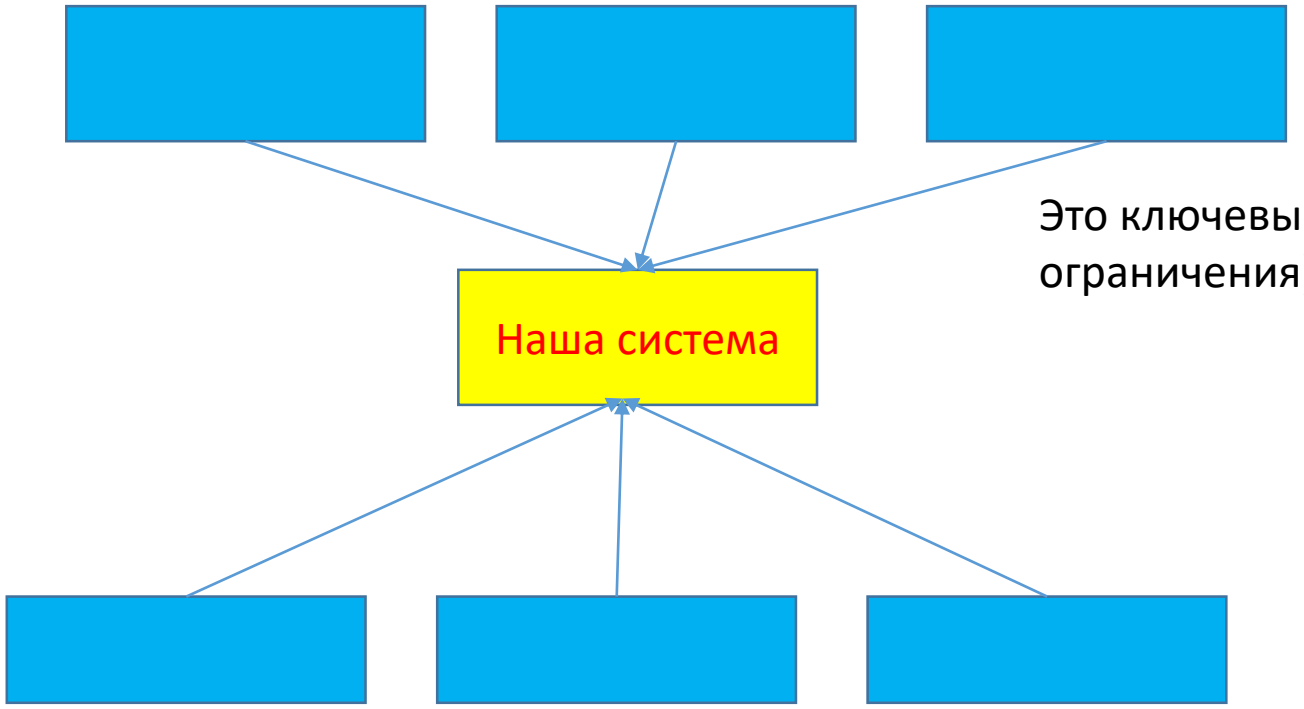
ПАРАМЕТРИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ

Каждое ключевое требование обеспечивается объектом за счет совокупности его конкретных свойств.

Сотрудник приходит на работу вовремя

Руководитель поддерживает в коллективе дух сотрудничества

- Требования к работе (действиям/функциям) и, в частности, параметрам Технической Системы, формируются Потребностями, Условиями и Ограничениями Надсистем, в которые система входит.



Это надсистемы

Это ключевые требования (ценности и ограничения)

Это подсистемы и отдельные элементы. Именно они реализуют все требования за счет своих свойств и параметров. .

Потребительское свойство	**Внутренние (функционально технические параметры**
Скорость работы	Мощность двигателя, масса рабочего органа, коэффициент трения
Надежность	Запас прочности, температура нагрева, ресурс подшипников
Экономичность	Расход топлива, КПД, потери тепла

Цели выполнения Анализа Ключевых Требований

- Выявление максимально возможно более полного набора действительно важных характеристик, уровень выполнения которых имеет ключевое значение.
- Определение нижнего допустимого уровня выполнения каждой из ключевых характеристик

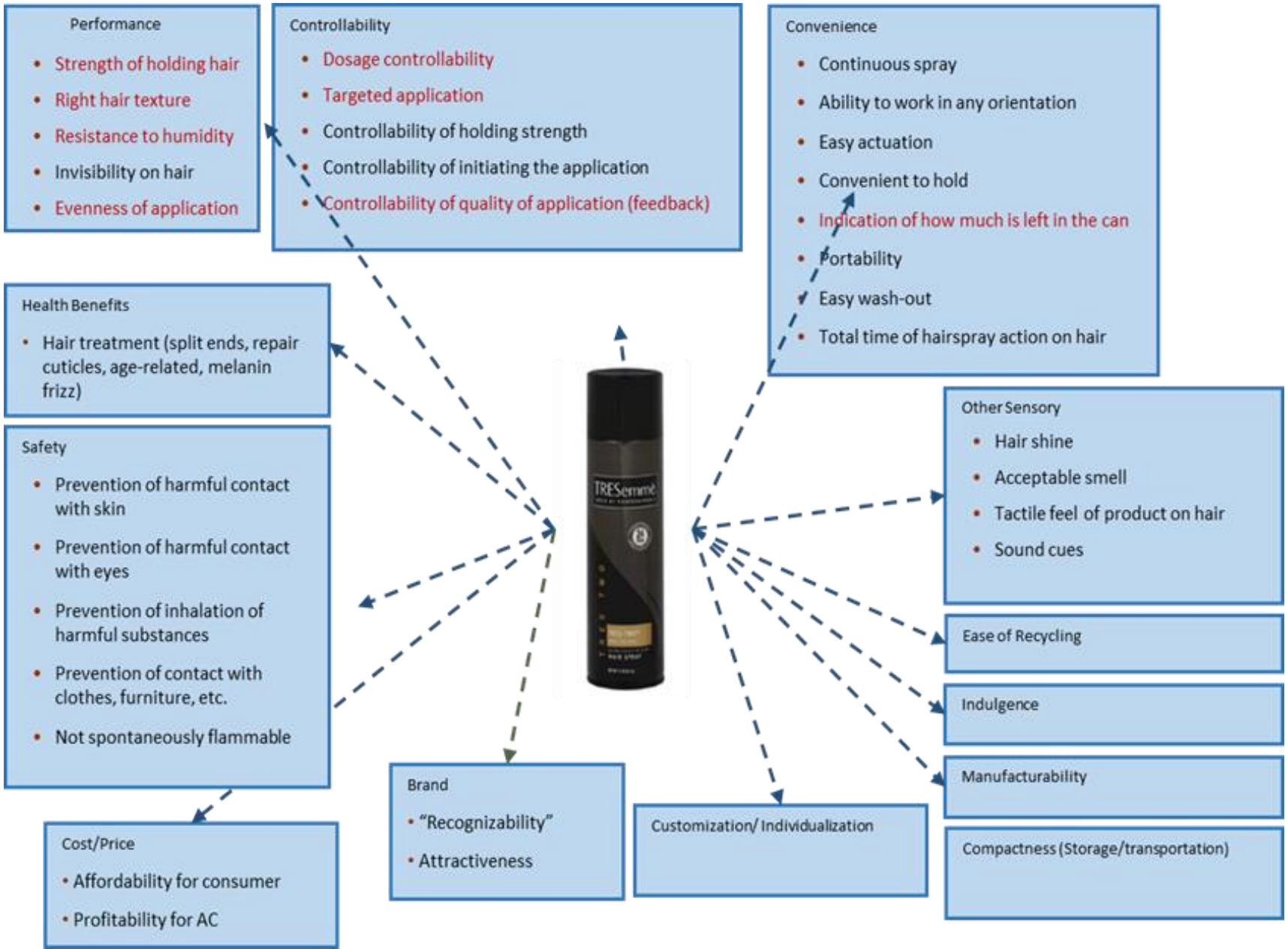
Технология работы:

1. Фиксация влияющих лиц и их требований на разных этапах жизненного цикла продукта.

Объект анализа	*Этап жизнен-ного цикла*	Влияю-щее лицо	Требования	Неудовлетворенные требования
Аэрозольный баллон	*Продажа*	*продавец*	•Не воспламеняемость •Низкая трудоемкость разгрузки тары с банками • Низкая трудоемкость установки банок на полки •Компактность •Устойчивость вне тары •Заметность •Привлекательность •Информативность •Доступность •Ударопрочность	•Устойчивость вне тары •Заметность •Привлекательность •Информативность •Низкая трудоемкость разгрузки тары с банками • Низкая трудоемкость установки банок на полки
Аэрозольный баллон	Использование по назначению - дома	пользователь	•Удобство •Компактность •Устойчивость вне тары •Заметность •Информативность •Доступность •Прочность актуатора •Ударопрочность пластиковых деталей	•Информативность •Устойчивость вне тары •Прочность актуатора •Ударопрочность пластиковых деталей

Технология работы

2. Выявление общего пакета ценностей и ограничений



Технология работы:

3. Формирование списка ключевых потребительских требований (КТП)

- Hold hair
- Right hair texture
- Resistance to humidity
- Ease of recycling
- Continuous spray (current can only)
- Scalability
- Dosage control
- Feedback on quality of application
- Prevention of harmful contact with skin
- Prevention of harmful contact with eyes
- Prevention of inhalation of harmful substances
- Not spontaneously flammable

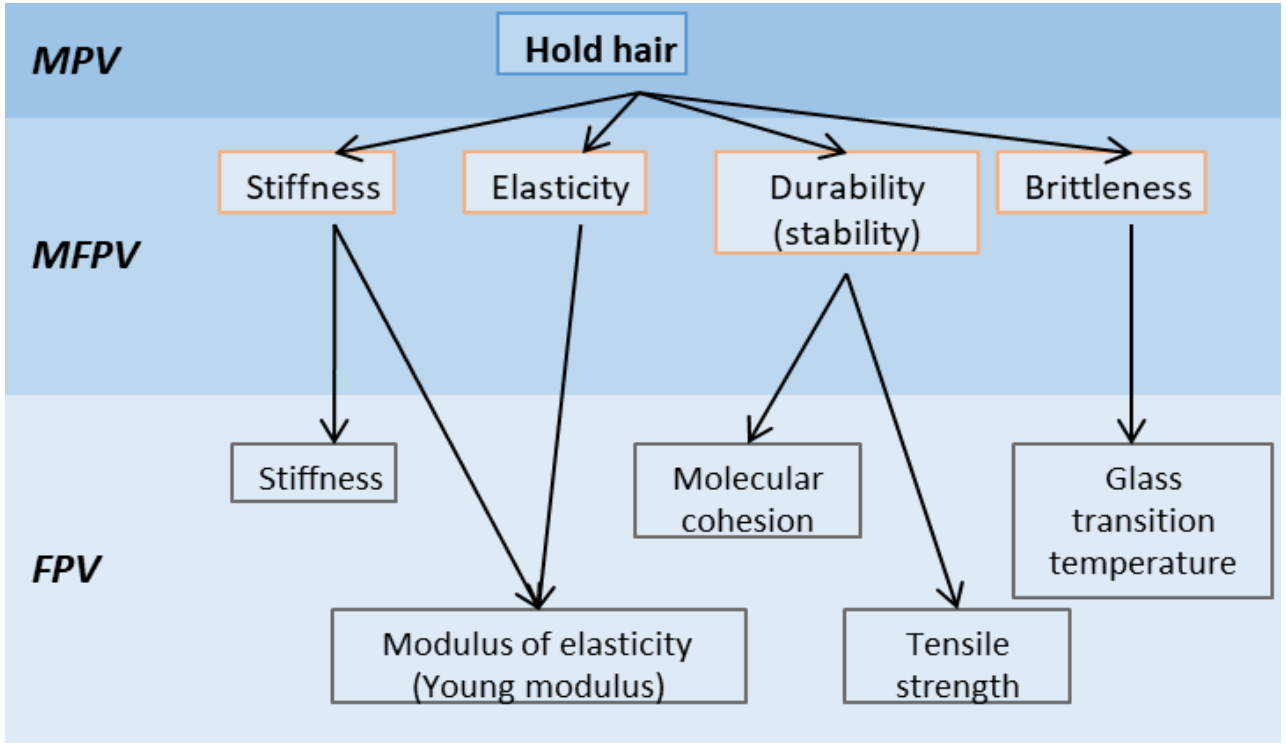
Технология работы

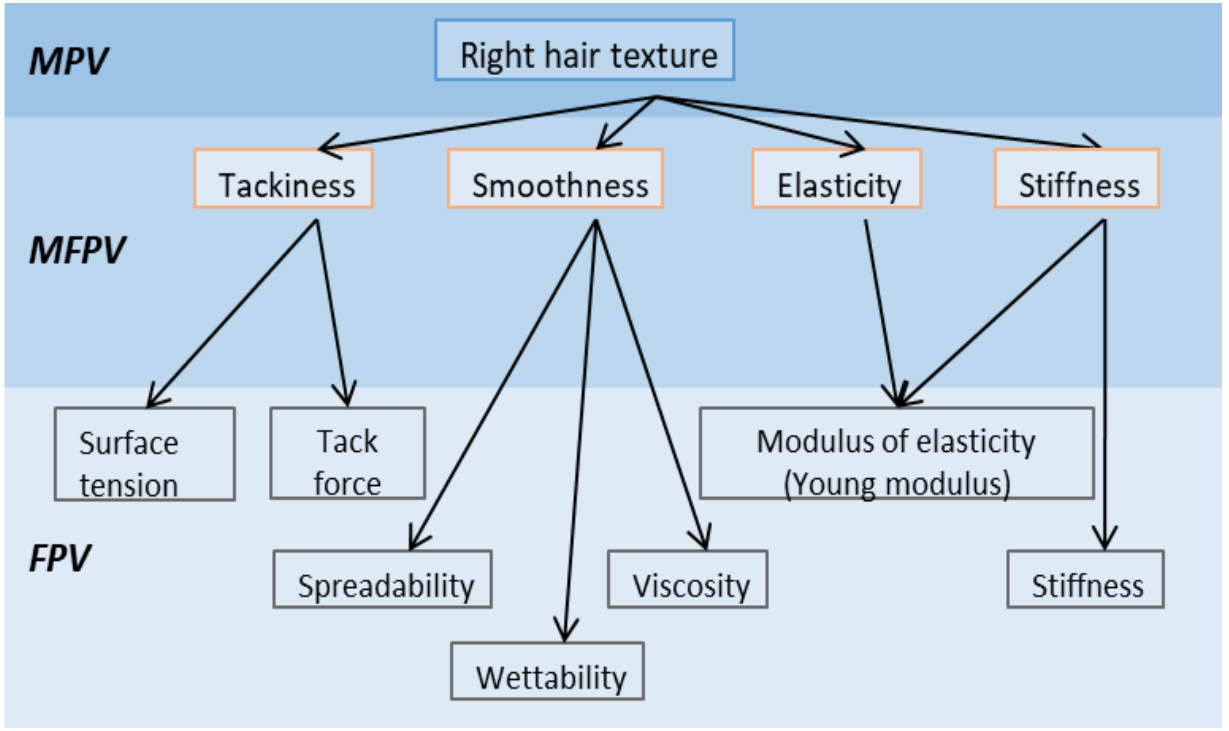
4. Из списка ключевых требований могут быть выбраны характеристики для дальнейшего развития (MPV). Это характеристики, которые потребуется улучшить в проекте.

- Hold hair
- Right hair texture

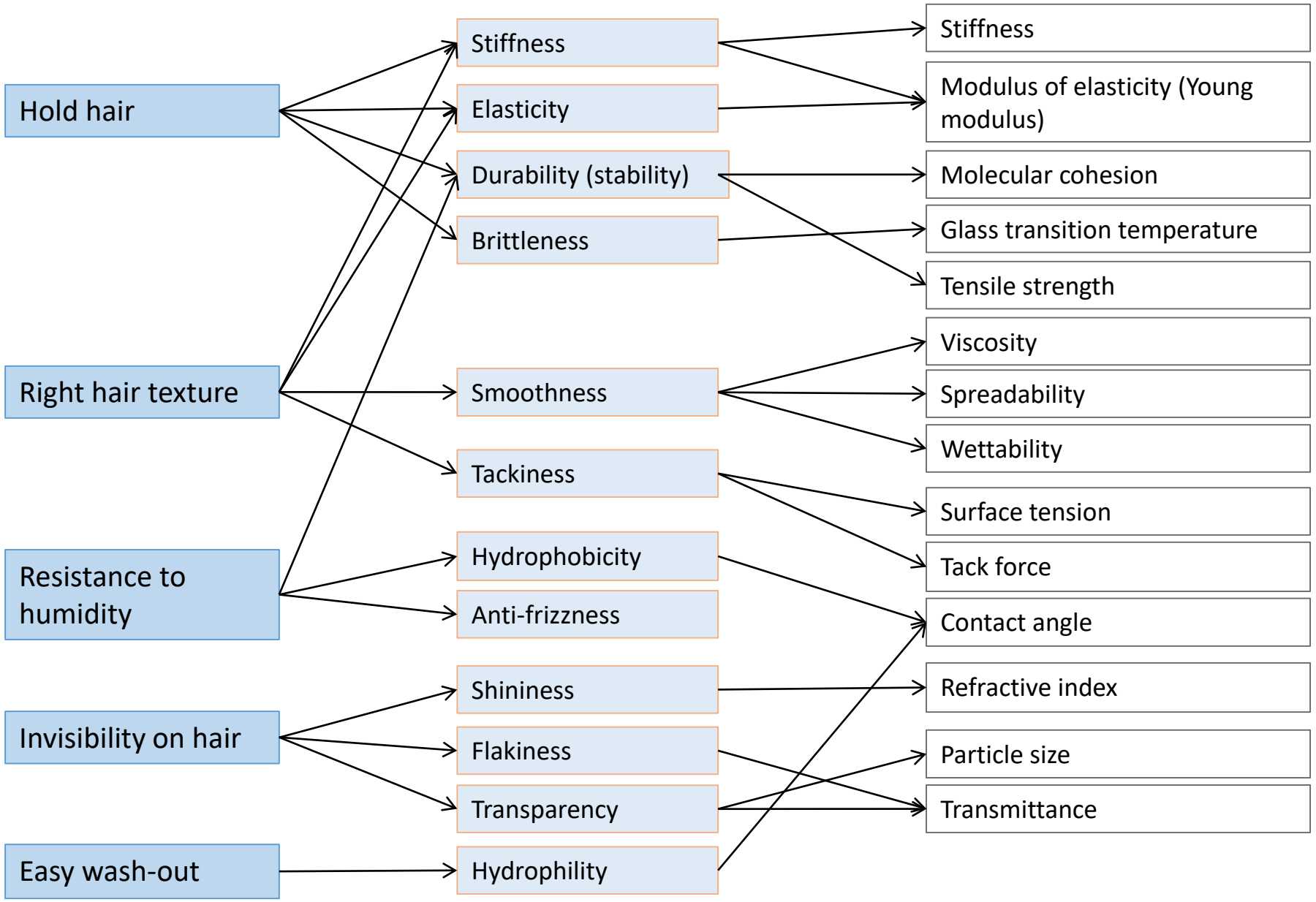
Технология работы

5. Детальное рассмотрение внутренних механизмов, на основе которых реализуются характеристики, требующие улучшения.





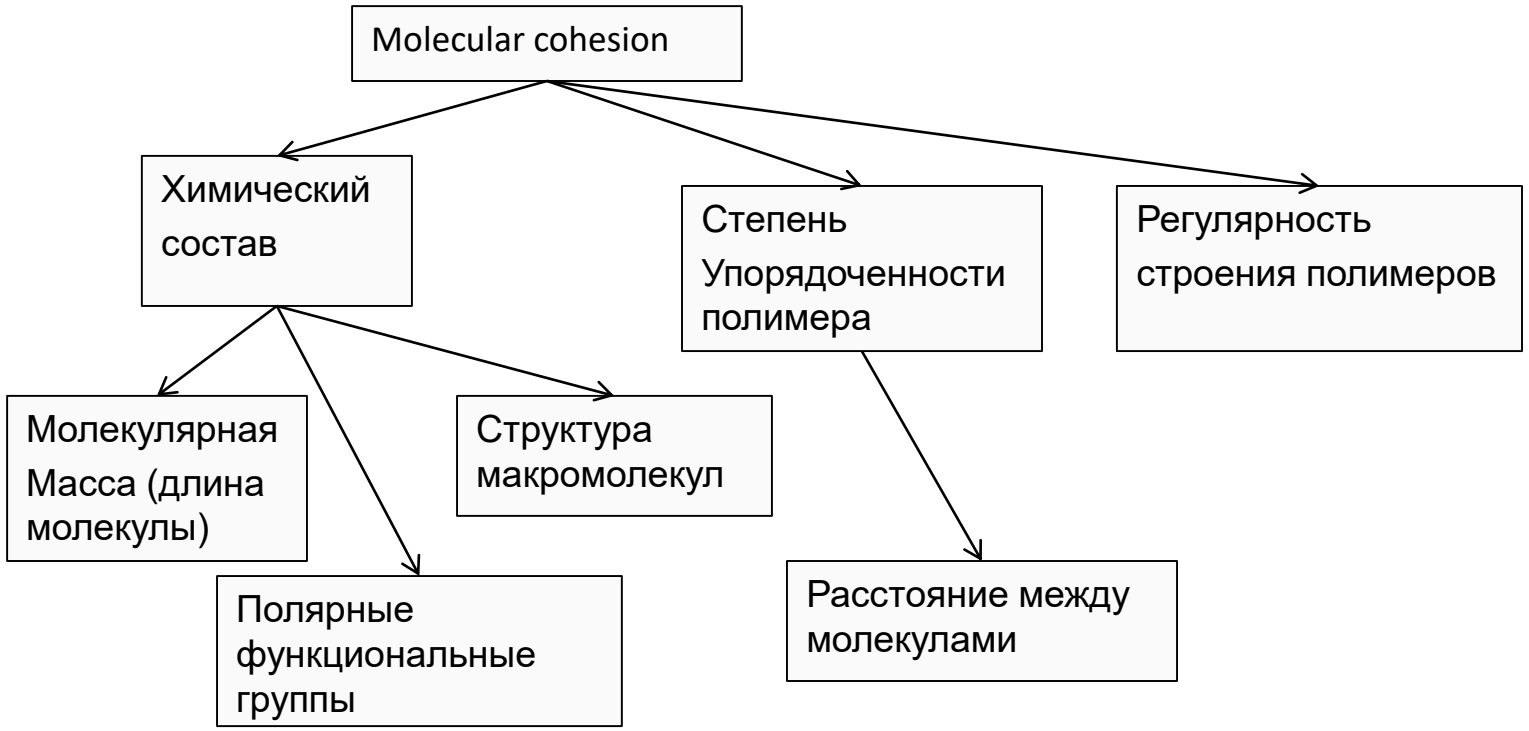
КТП - Performance



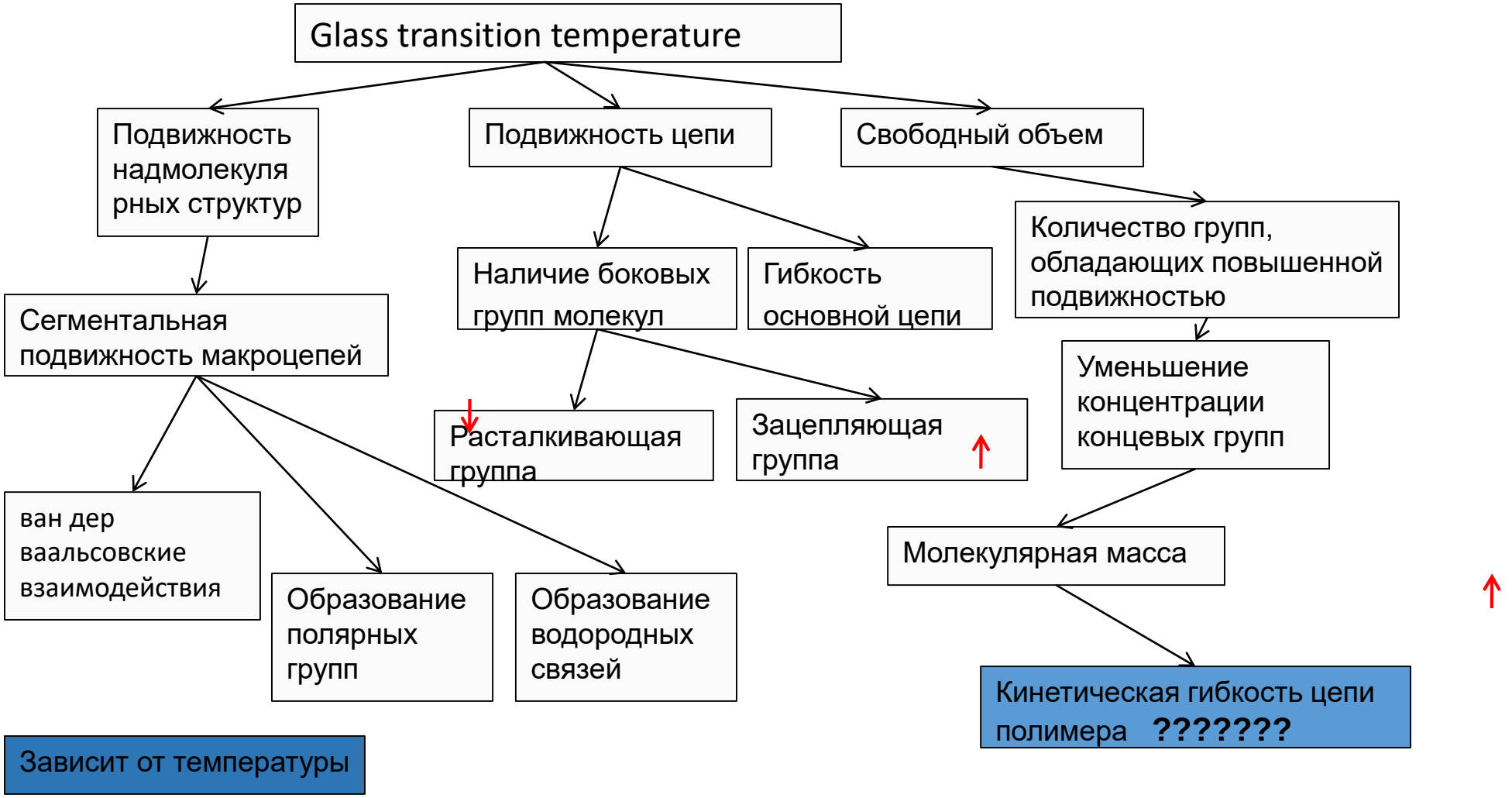
Stiffness


Stiffness
Жесткость ансамбля макромолекул
Строение отдельных макромолекул
Межмолекулярные силы взаимодействия
Внутримолекулярные силы
Потенциальные барьеры вращения вокруг внутримолекулярных связей
Ковалентные связи
Водородные связи
Диполь-дипольные дисперсионные взаимодействия
Ион-ионные взаимодействия
Левая часть для сшитых?
Увеличение содержания жесткого блока в сополимерах
сшивка ненасыщенных связей макромолекул.
Повышение энергии когезии полимера введением в него полярных групп.
Повышение энергии когезии полимера введением в него активных добавок.

Molecular cohesion

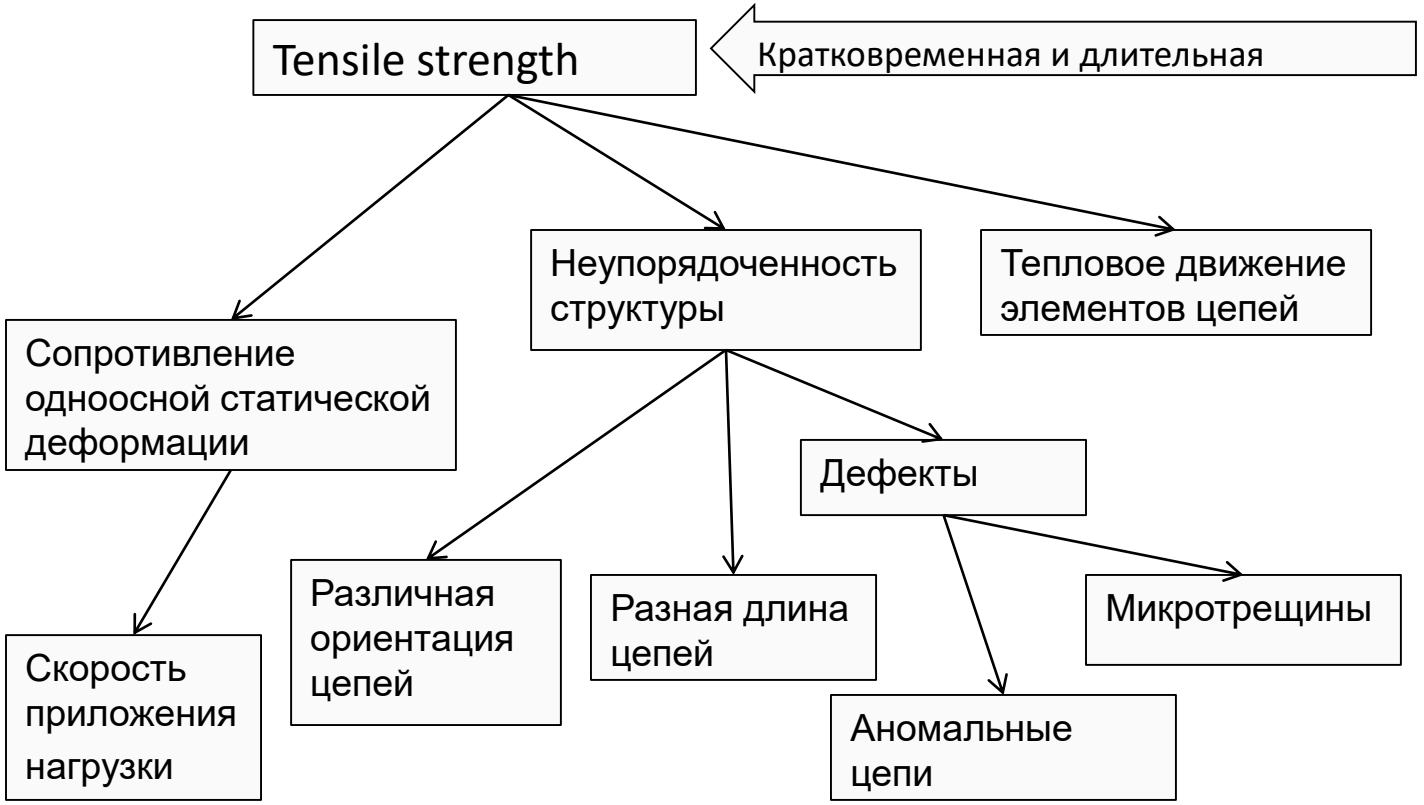


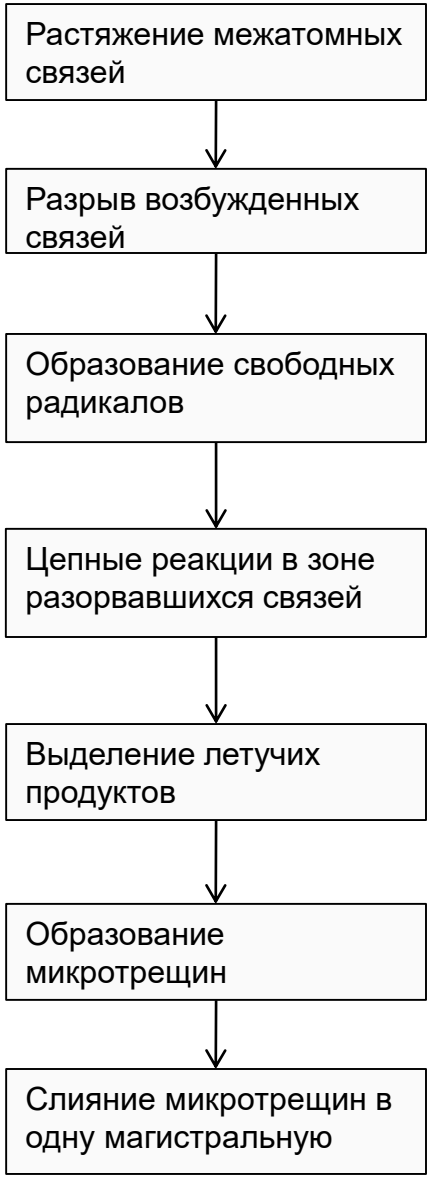
Glass transition temperature



- Молекулярная масса, при которой достигается постоянство T_c, зависит от кинетической гибкости цепи полимера .

Tensile strength





Технология работы

6. Оценка уже достигнутого уровня развития этих механизмов.

