Целеполагание и постановка предпринимательских задач

Семинар 2 17 сентября 2026



Акселератор «Моя карьера – 2026»

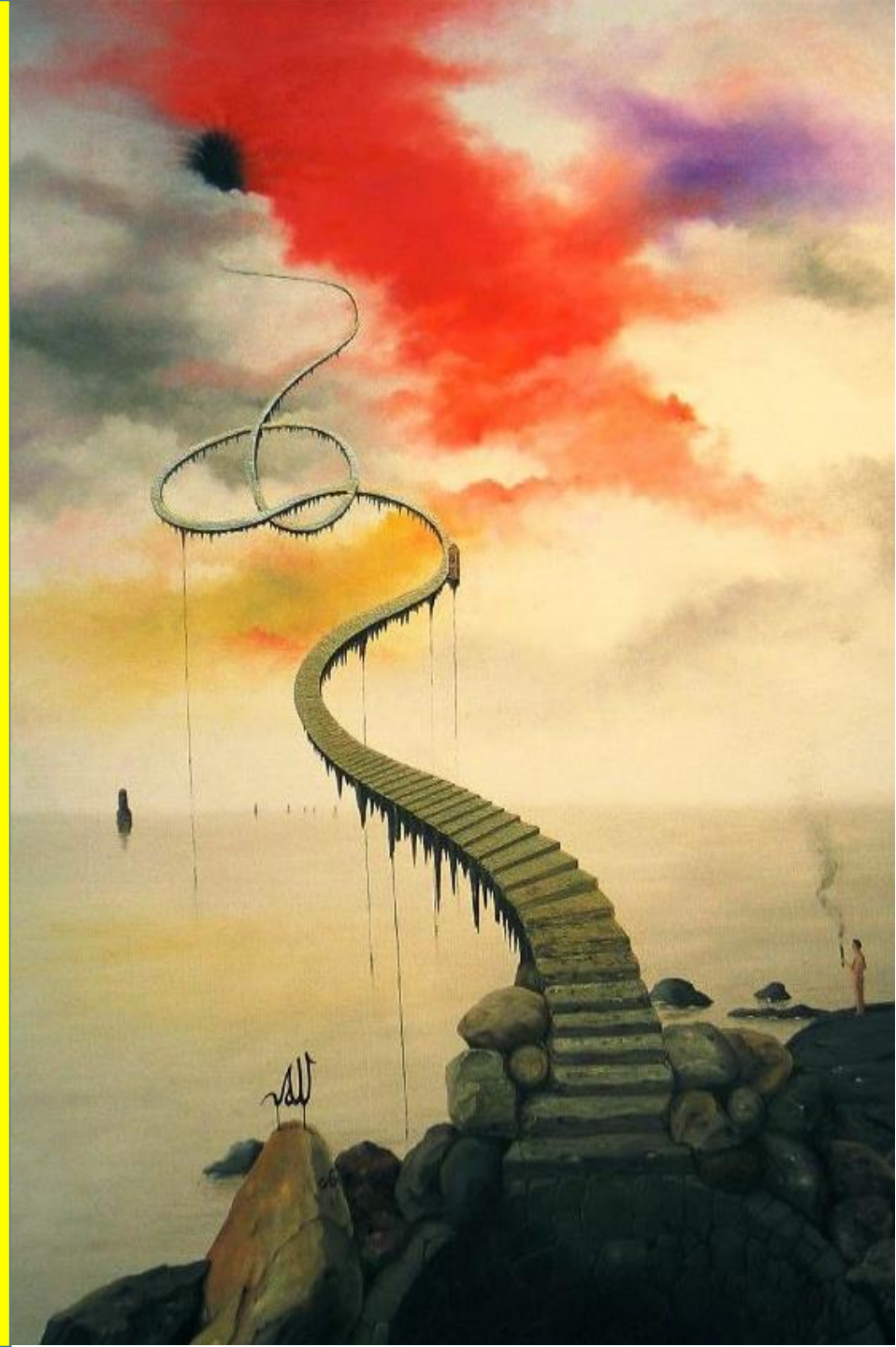
для сотрудников Эн+ и РУСАЛ

Александр Владимирович Кудрявцев

Директор направления ТРИЗ
АО «Научно промышленные консультанты»

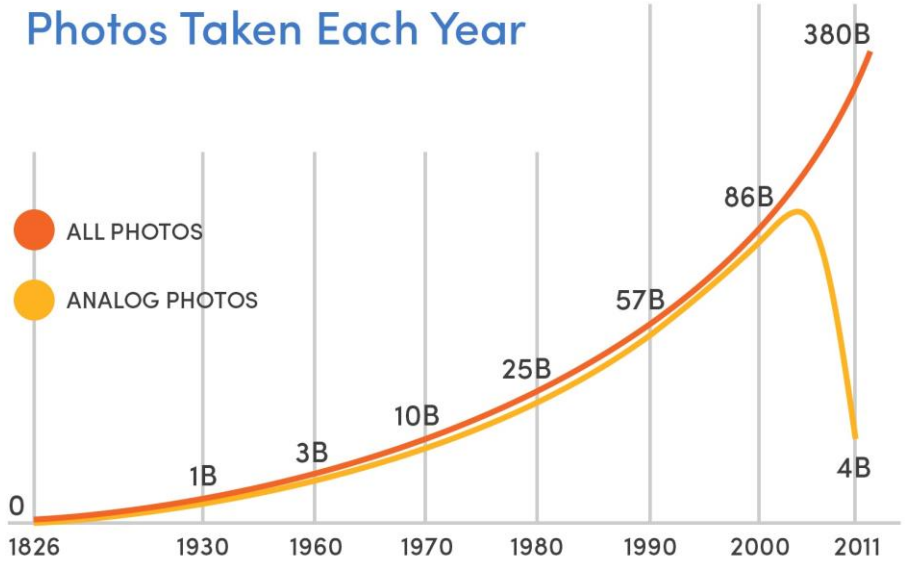
НПК
Решение есть всегда

Мир, в котором мы живем

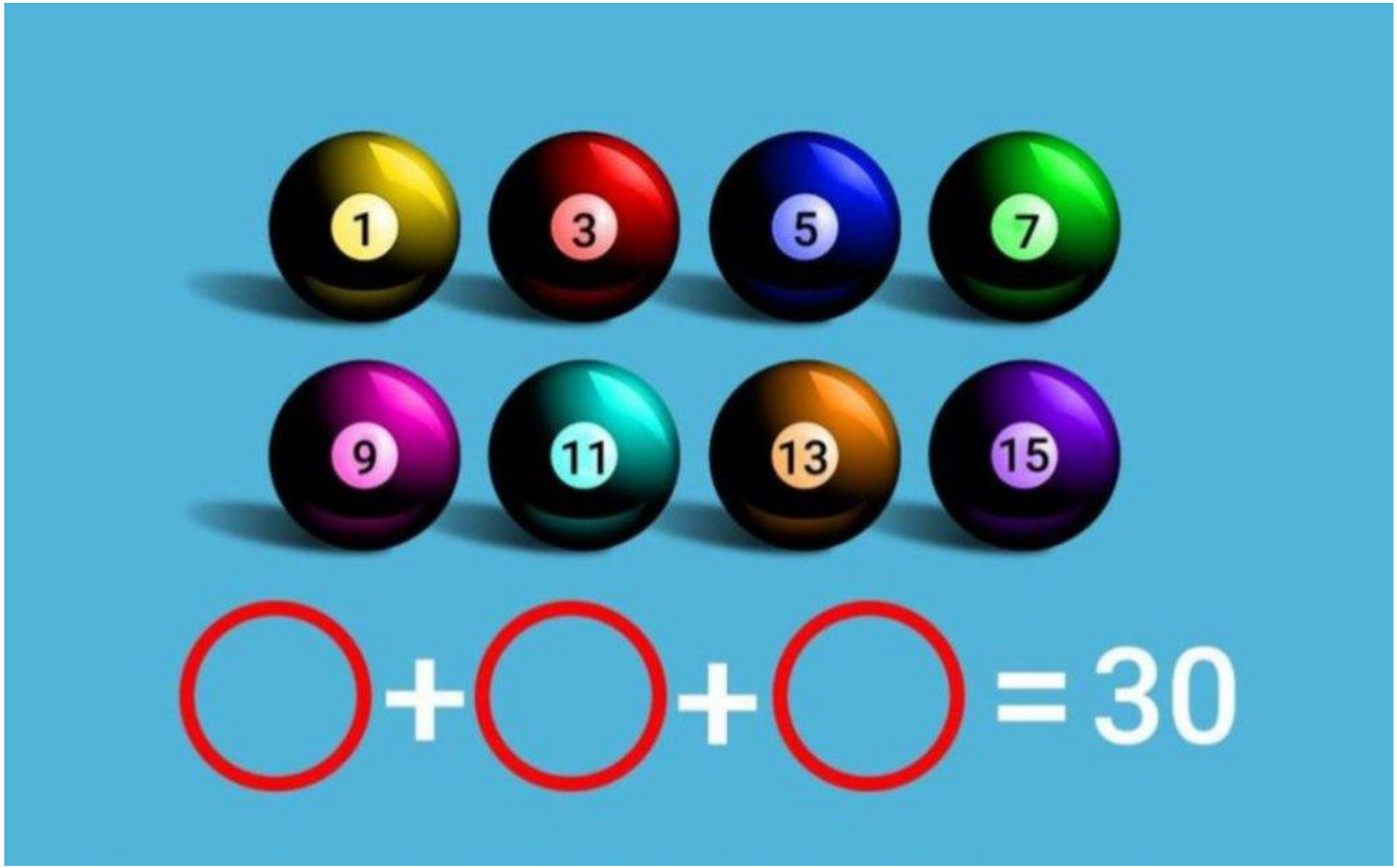


Почему вымерли мамонты?





Что такое «сложная задача»?



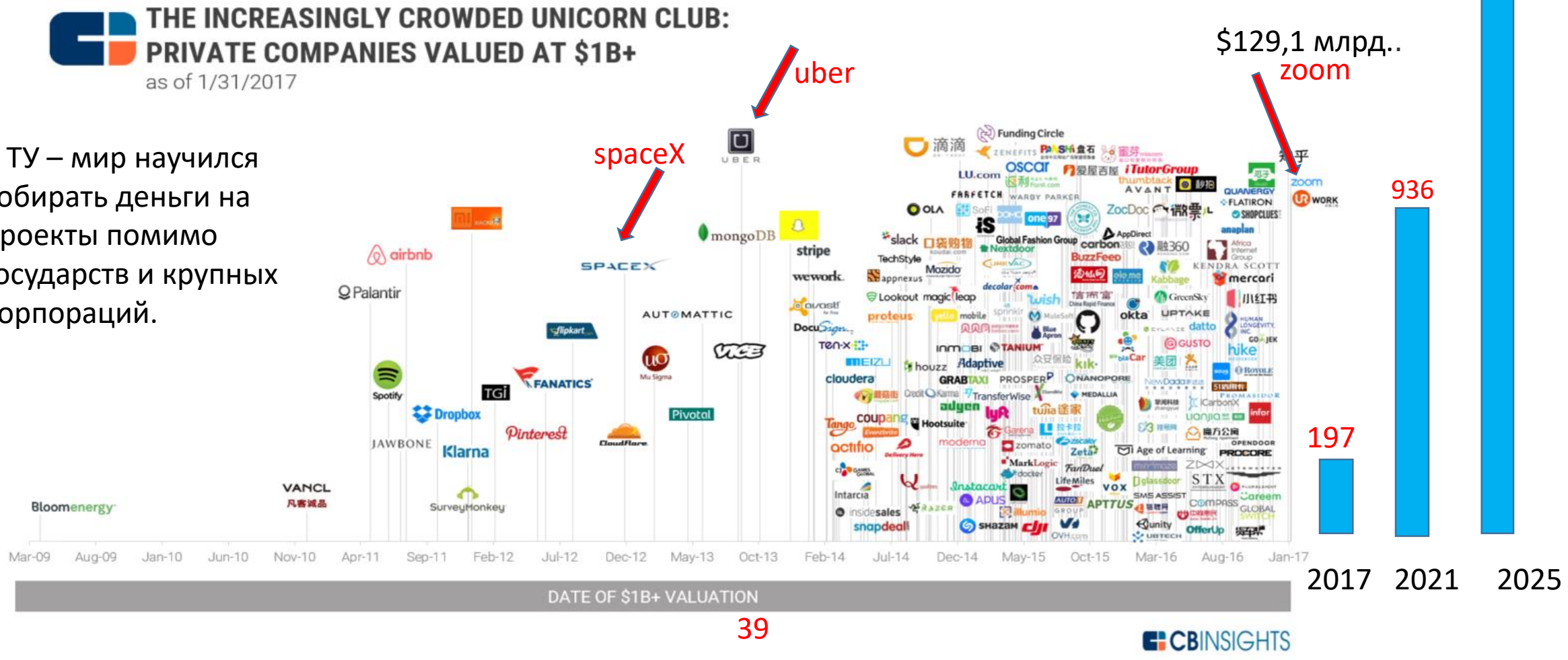
Изменение структуры требований к специалистам Давос 2015 - 2026

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

«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

Характерные направления развития системы

Общая цель развития технических систем – рост эффективности, увеличение отдачи на единицу вложенного труда.

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

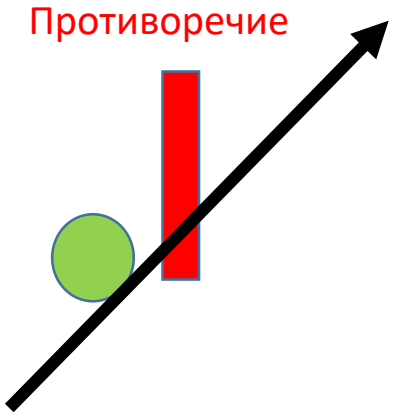
Развитие систем может вестись по разным векторам

$V = \frac{F}{C} \rightarrow \frac{F\uparrow}{C}$ Повышение точности функционирования

$V = \frac{F}{C} \rightarrow \frac{F}{C\downarrow}$ Снижение затрат на функционирование

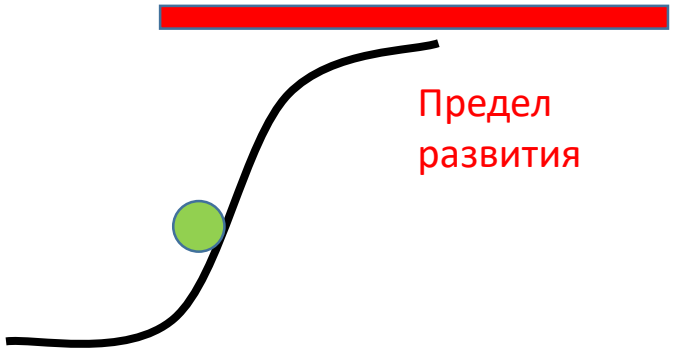
$V = \frac{F}{C} \rightarrow \frac{\Sigma F\leftrightarrow}{C}$ Повышение функциональной полноты

Варианты представления совершенствуемой системы



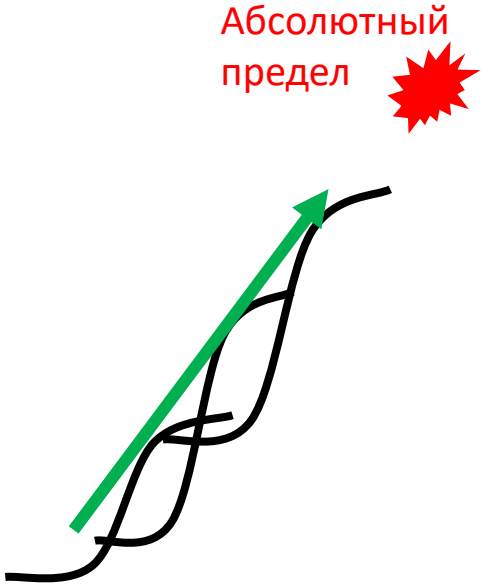
Как конкретный объект с фиксированным недостатком

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

Ключевые требования к продукту

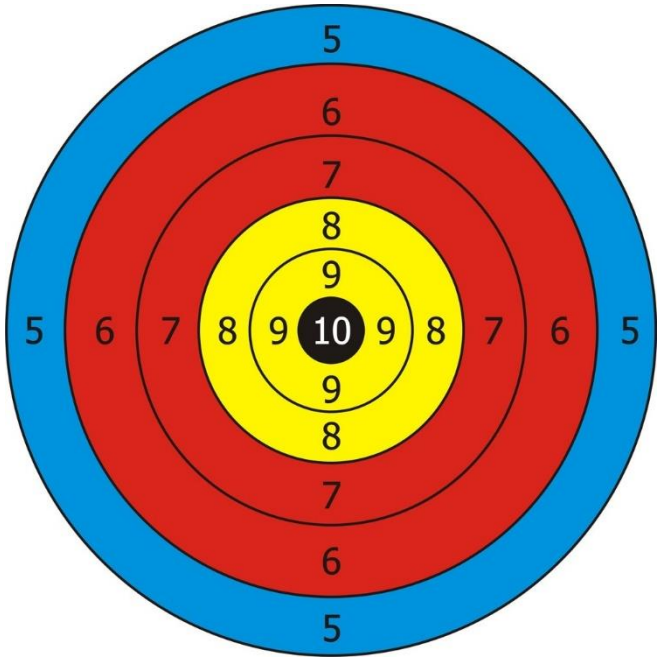
1



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.

Ключевые Требования к Продукту

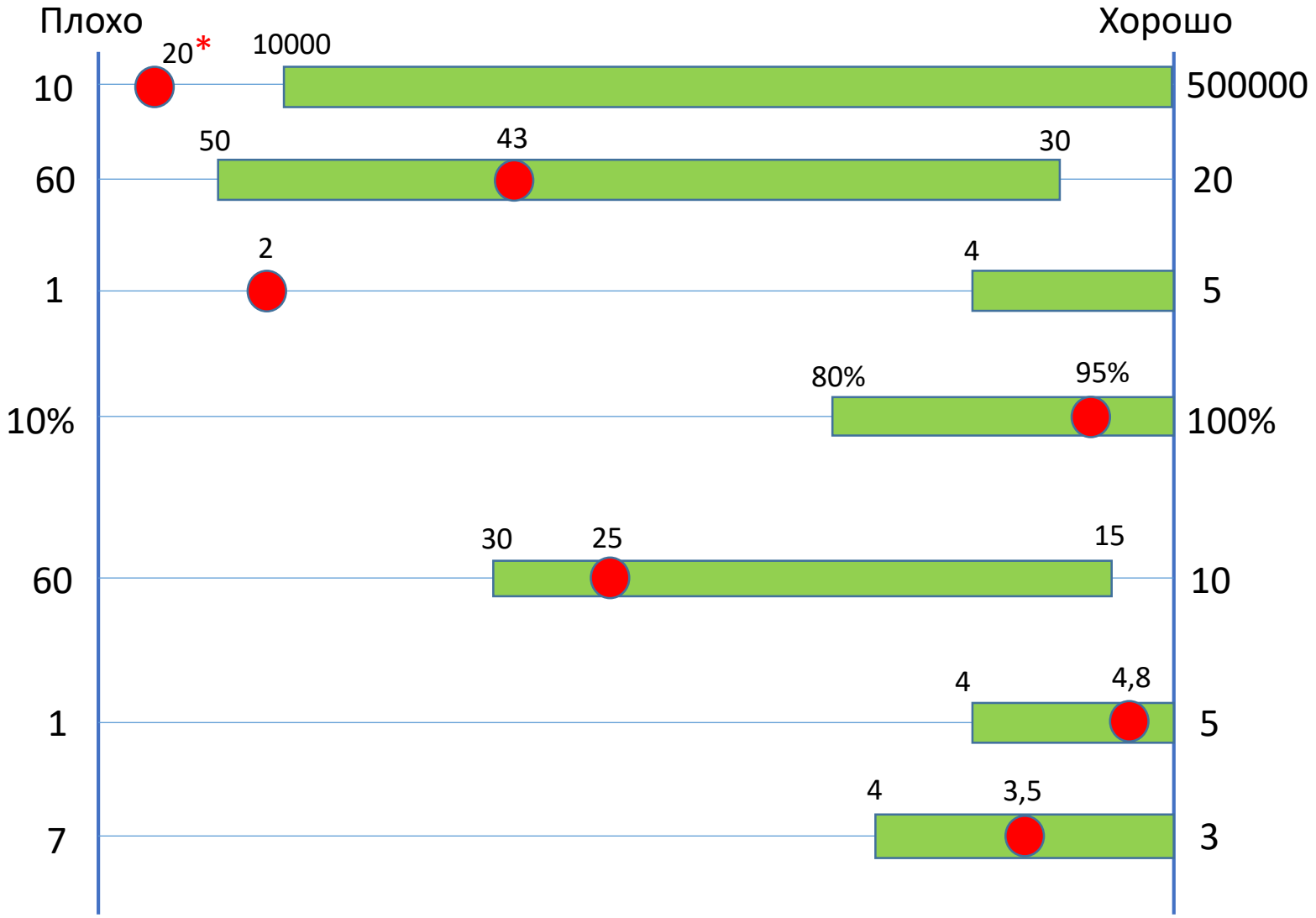
Разметка шкалы для ключевой потребительской ценности

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.



Стейкхолдеры и их требования к дверям автобуса



*Рассмотрен крайний случай: выявление при обкатке

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).

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

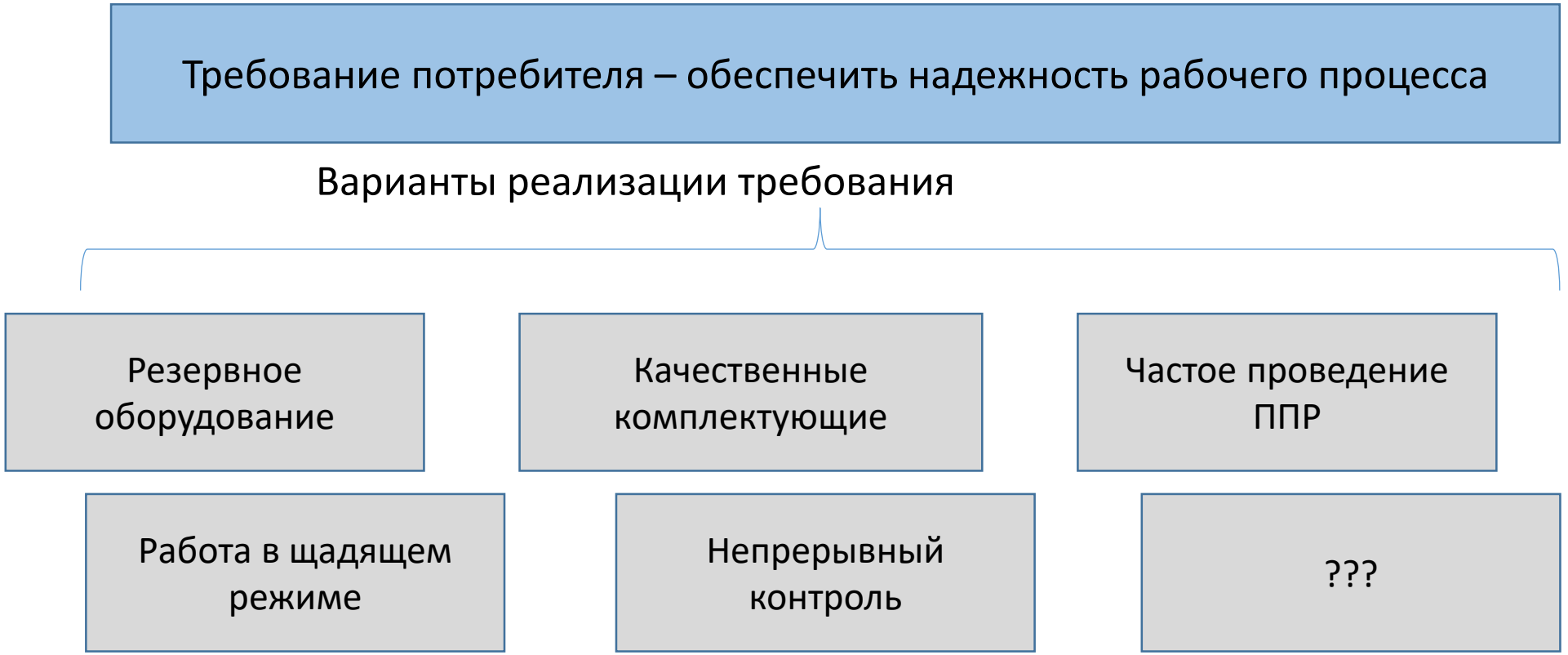
Надежность – титановая рама

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.



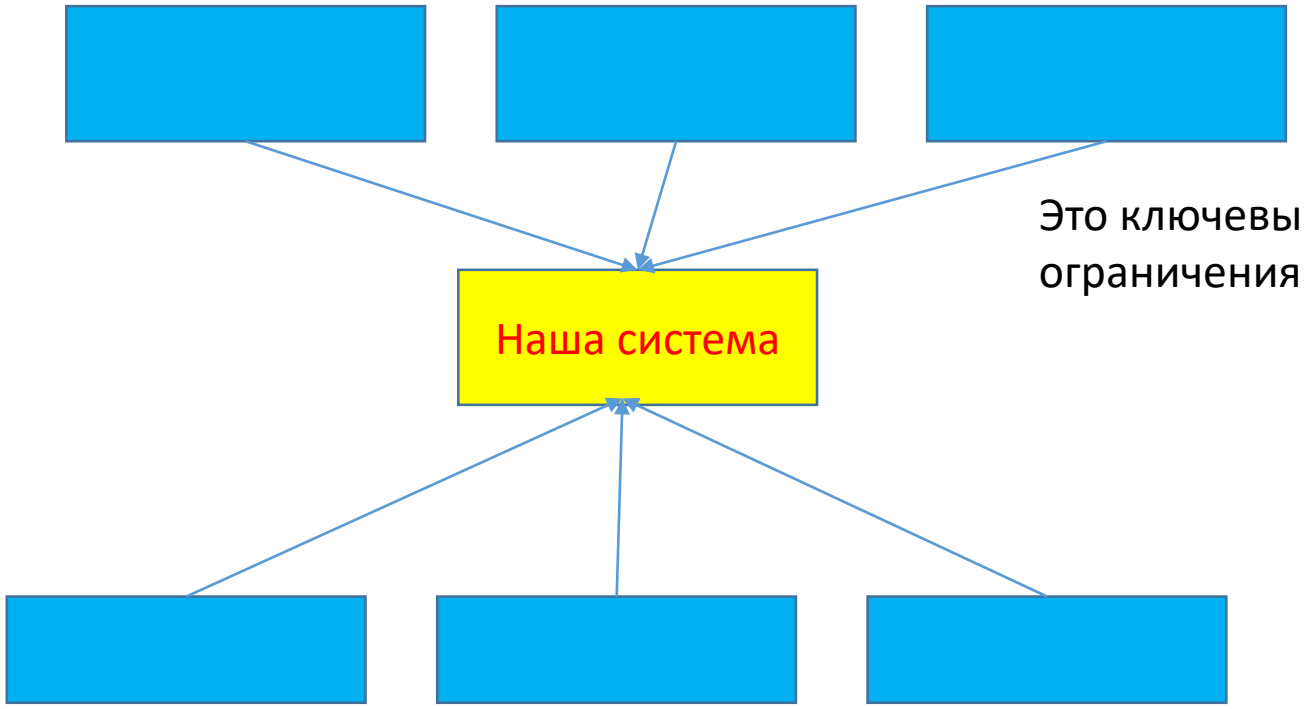
Параметрический анализ

Инструмент выявления внутренних зависимостей в системе

2



- 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

Противоречия как вид сложности

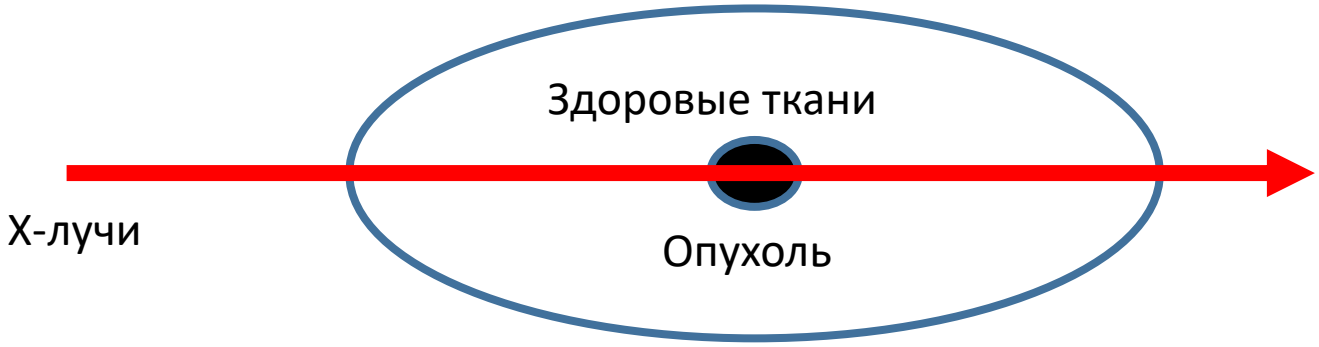
3

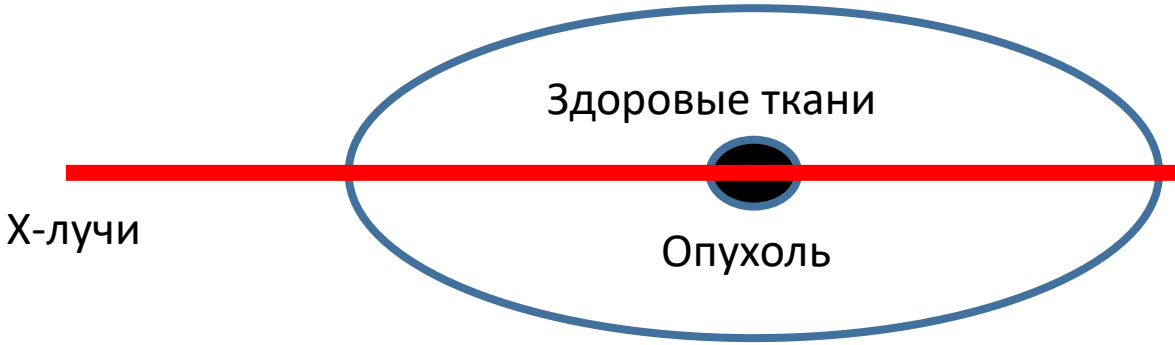


Надо найти возможность обработать опухоль Х-лучами, не повредив при этом здоровые ткани.



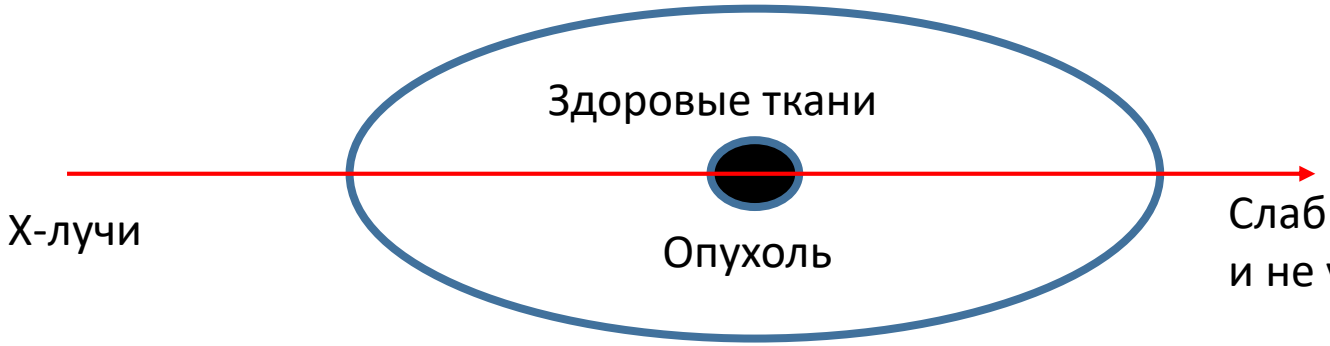
Карл Дункер



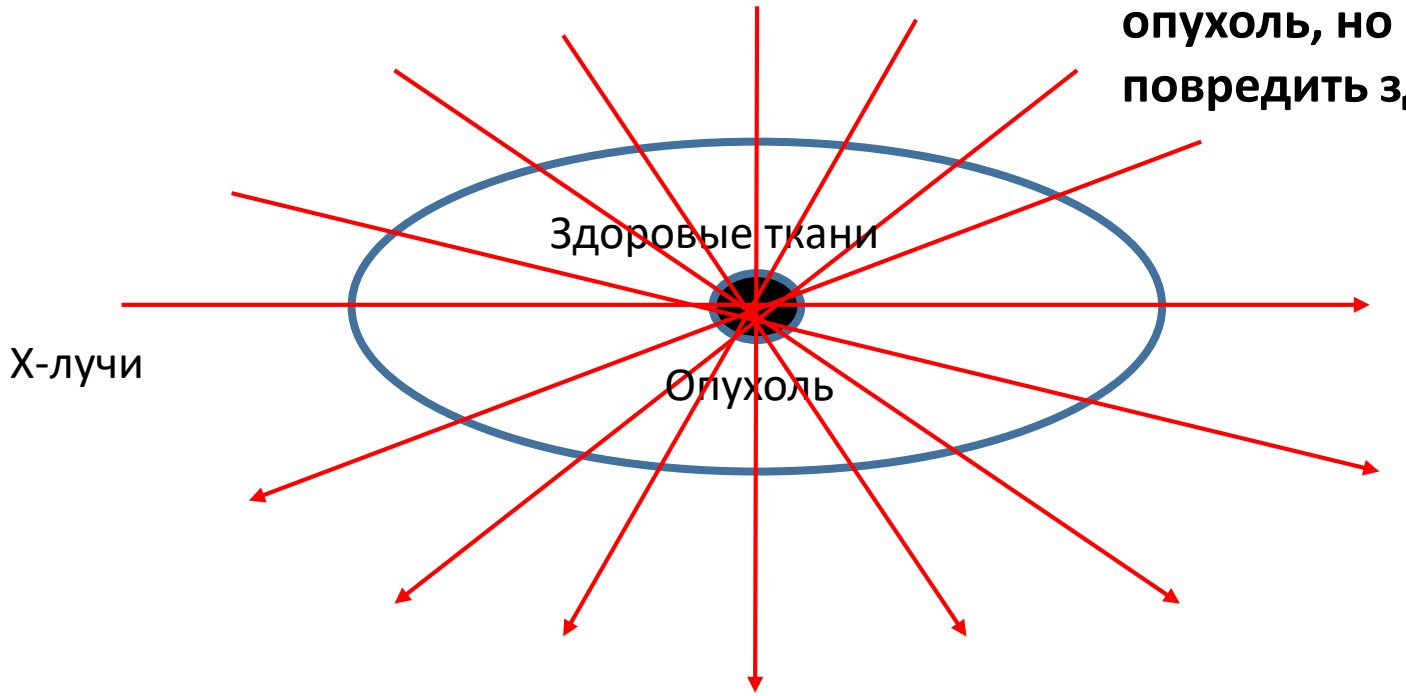


Сильные лучи убивают опухоль (+), но портят и здоровые ткани (-)

Лучи должны быть сильными, чтобы убить опухоль, но они должны быть слабыми, чтобы не повредить здоровые ткани.



Слабые лучи не портят и здоровые ткани (+), но и не убивают опухоль (-)



Лучи должны быть сильными, чтобы убить опухоль, но они должны быть слабыми, чтобы не повредить здоровые ткани.

На бытовом уровне противоречия обычно выглядят как столкновение двух требуемых полезных результатов.

- Примеры:
- При повышении качества продукта растет его себестоимость
- Увеличение точности прицеливания требует большего времени
- Рост многообразия приводит к снижению взаимопонимания

Противоречие, это ситуация, когда попыткам улучшить важные характеристики системы мешают объективные обстоятельства, например ухудшение иных важных характеристик системы.

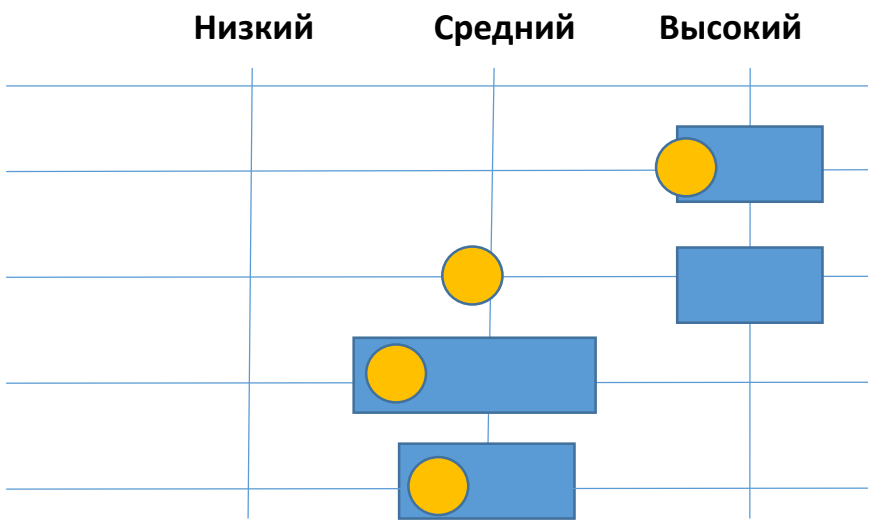
Возникновение ТП, это итог субъективной оценки последствий проводимого изменения конструкции или процесса. Сами по себе эти изменения не могут быть хорошими или плохими. Но следствия этих изменений пользователи оценивают либо как улучшения, либо как ухудшения.

Работать следует только с противоречиями, в которых сталкиваются только важные характеристики (например, ключевые потребительские требования)

Ключевые потребительские ценности

Ключевые потребительские ценности

Проект
Качество
Скорость выполнения
Экономичность
Гибкость

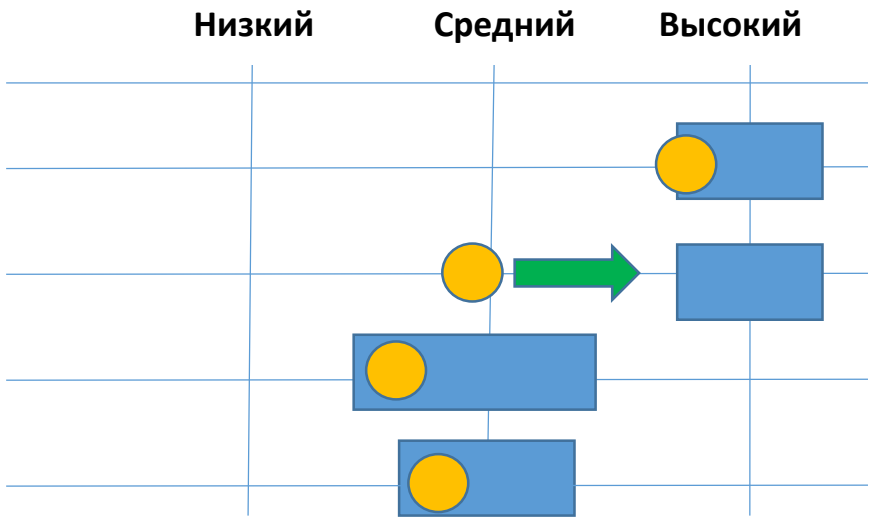


Как увеличить скорость выполнения работ?

Ключевые потребительские ценности

Ключевые потребительские ценности

Проект
Качество
Скорость выполнения
Экономичность
Гибкость



Улучшение системы производится всегда конкретным способом

Повышаем скорость выполнения работ

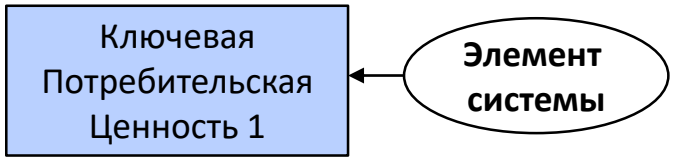
Упрощая технологию работы
Привлекая дополнительные силы
Выполняя работу только по одному регламенту
…

ТЕХНИЧЕСКОЕ ПРОТИВОРЕЧИЕ (ТП), это ситуация, когда попытки улучшить важное для системы свойство приводят к недопустимому ухудшению иного, также важного для системы свойства.

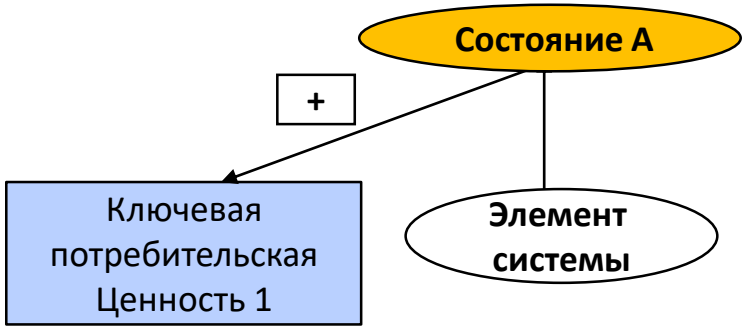
28

Как строить технические противоречия

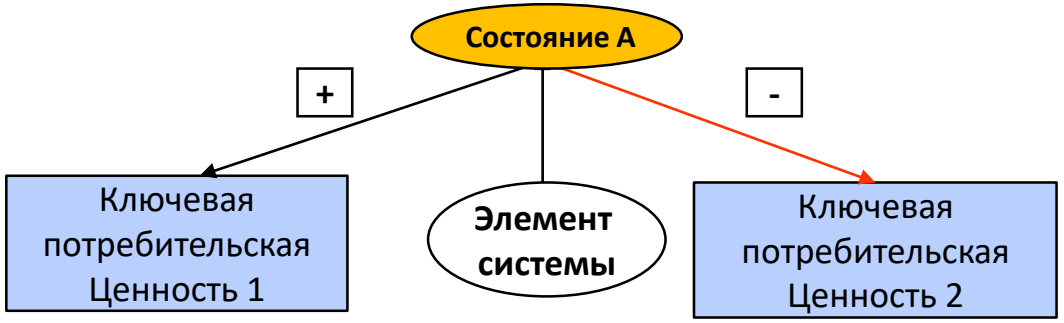
1. Определите потребительскую ценность, которую требуется усилить и элемент, который будет осуществлять это усиление.



2. Выявите свойство элемента, изменение которого приводит к достижению требуемого эффекта



3. Найдите потребительскую ценность, которая ухудшается при этом изменении



Техническое (ситуационное) противоречие

Общая схема описания ТП:

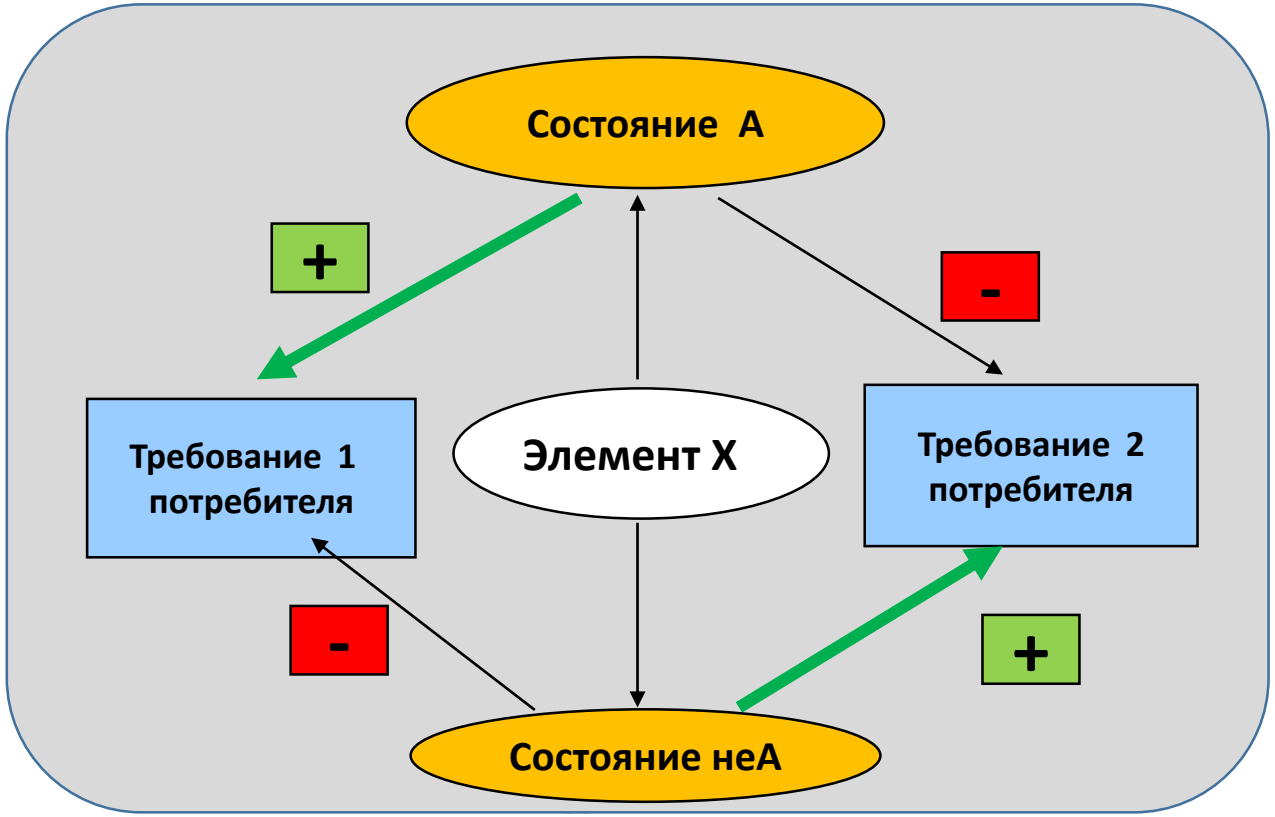
Для обеспечения ключевого требования 1 изменили Элемент Х (состояние А). Но при этом стало хуже реализовываться ключевое требование 2

Если Элемент Х ввести в состояние неА, то улучшится выполнение требования 2, но ухудшится выполнение требования 1.

ЕСЛИ _____

ТО (+) _____

НО (-) _____



Постройте ТП, мешающие выполнить ваш проект

Отбор ключевых противоречий для дальнейшей работы

Противоречие должно быть:

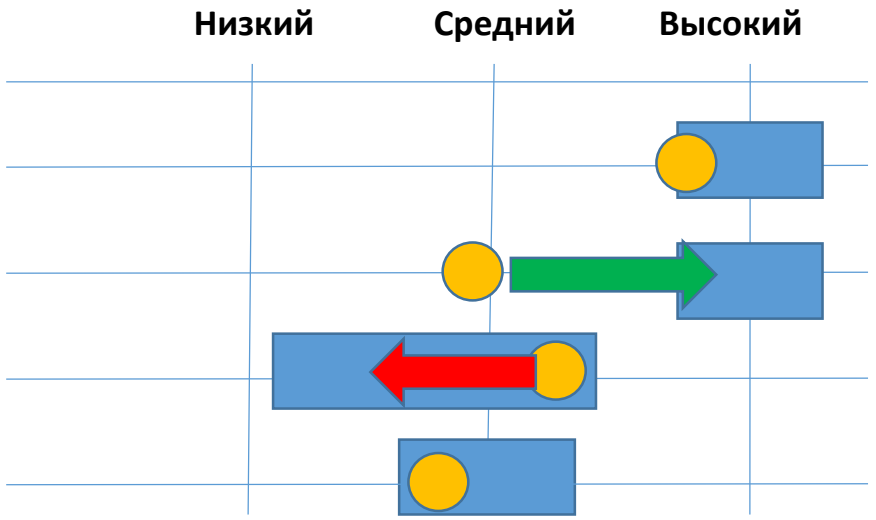
Актуальным - обе стороны противоречия, это ключевые требования

Обостренным - требуемое улучшение приводит к недопустимым ухудшениям

Управляемым – команда проекта может выполнить изменения объекта

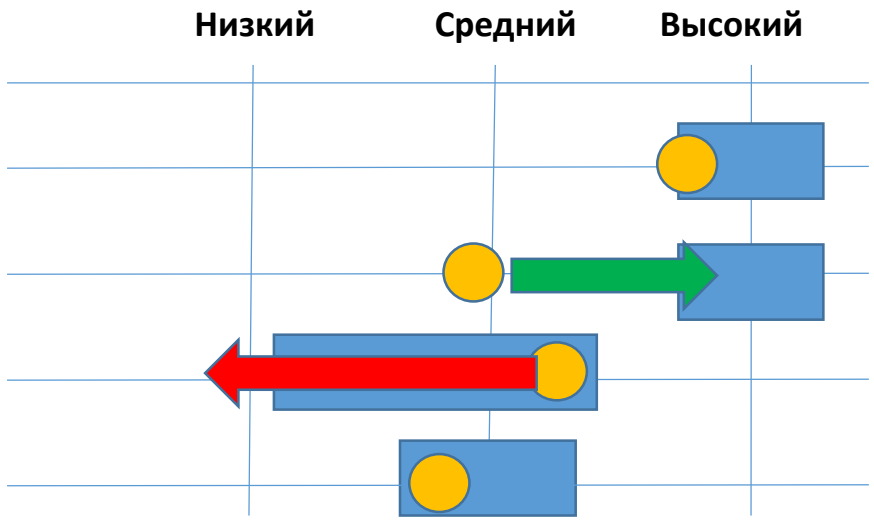
Необостренное противоречие

Проект
Качество
Скорость выполнения
Экономичность
Гибкость (возможность коррекции)



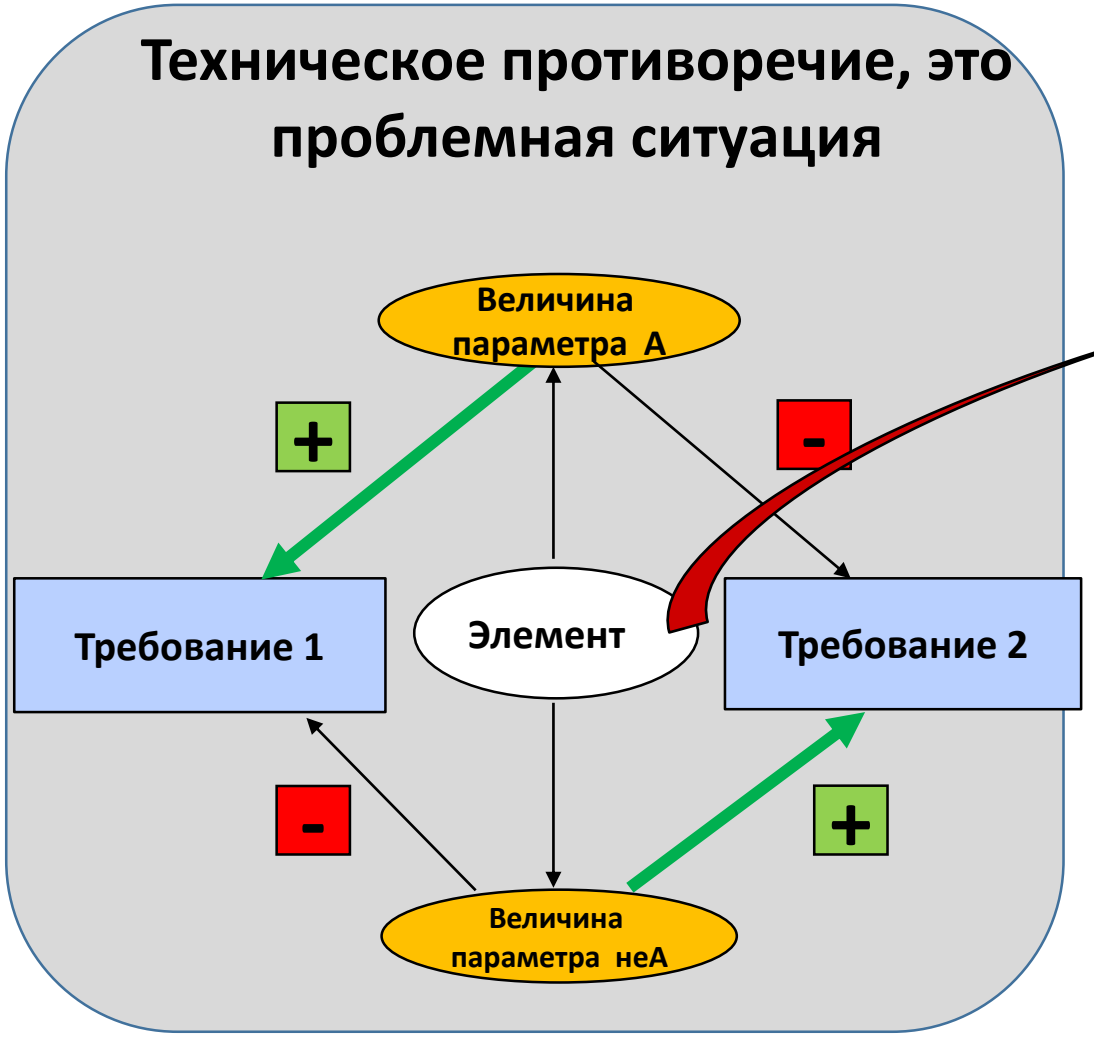
Обостренное противоречие

Проект
Качество
Скорость выполнения
Экономичность
Гибкость (возможность коррекции)

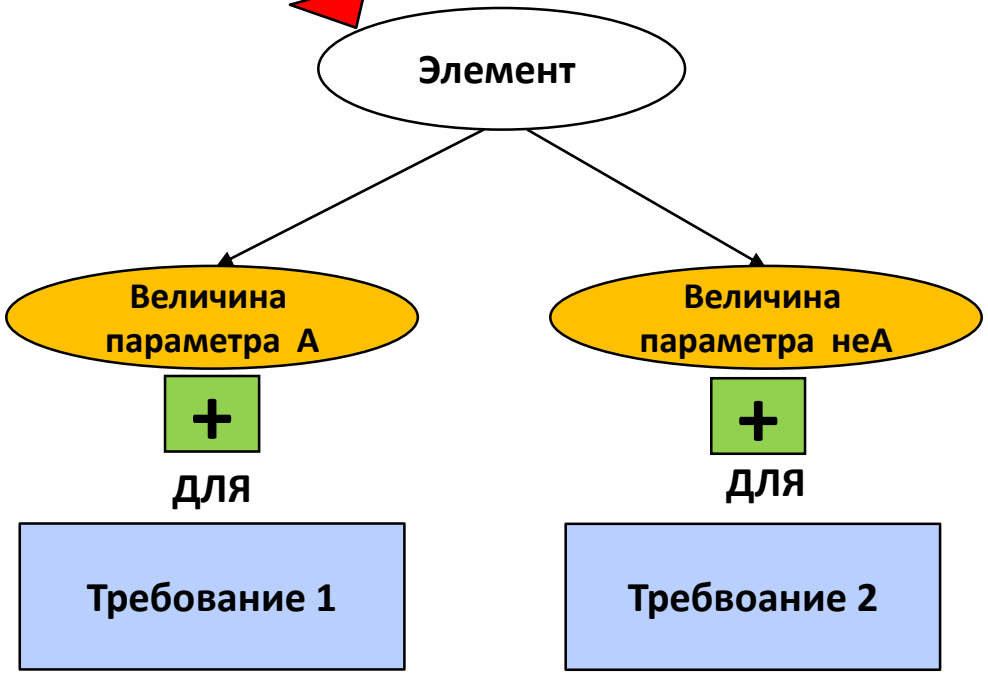


Описание проблемной ситуации в виде противоречия. Постановка задачи в предельно обостренной форме

Техническое противоречие, это проблемная ситуация



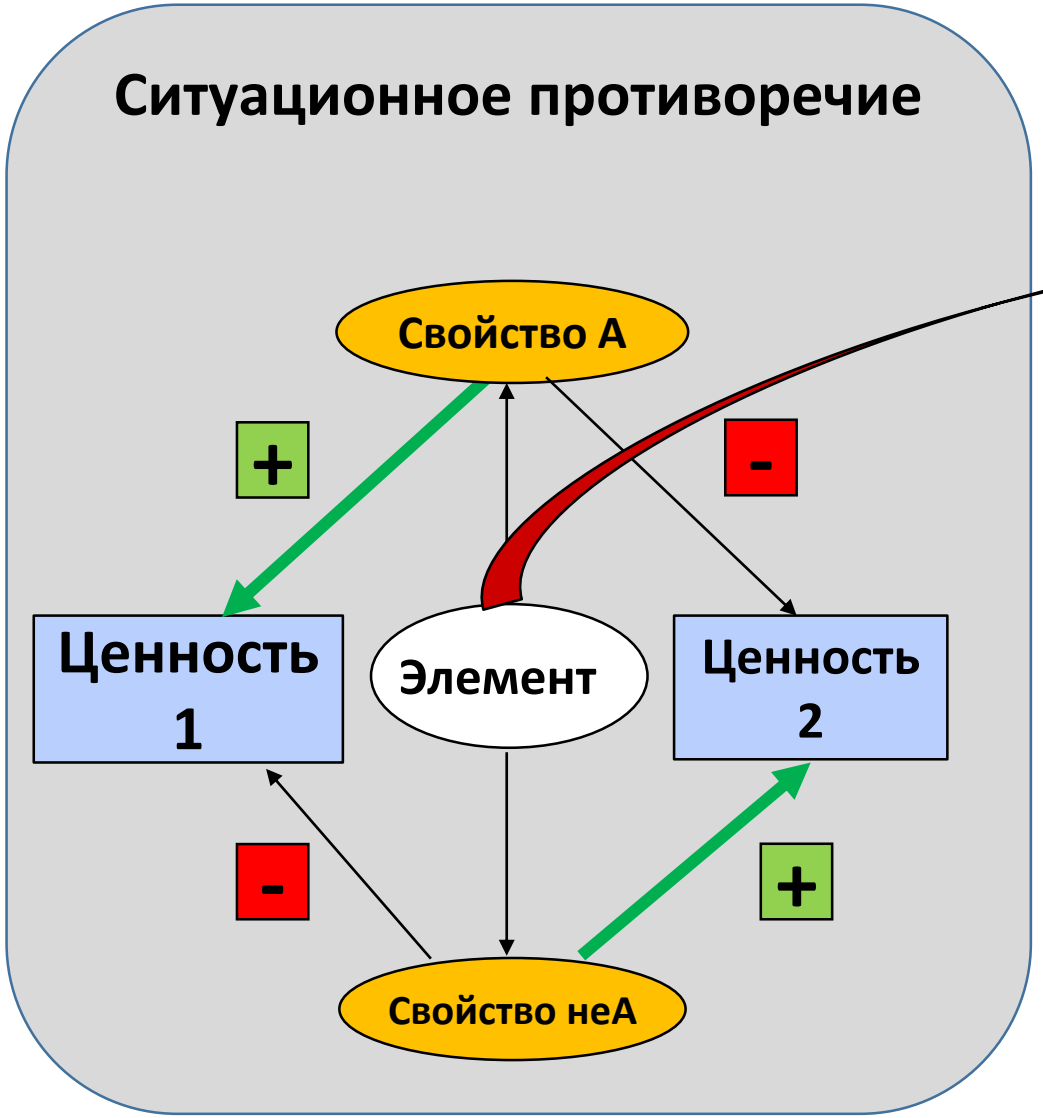
ФП, это задача, решение которой позволит получить конкурентное преимущество



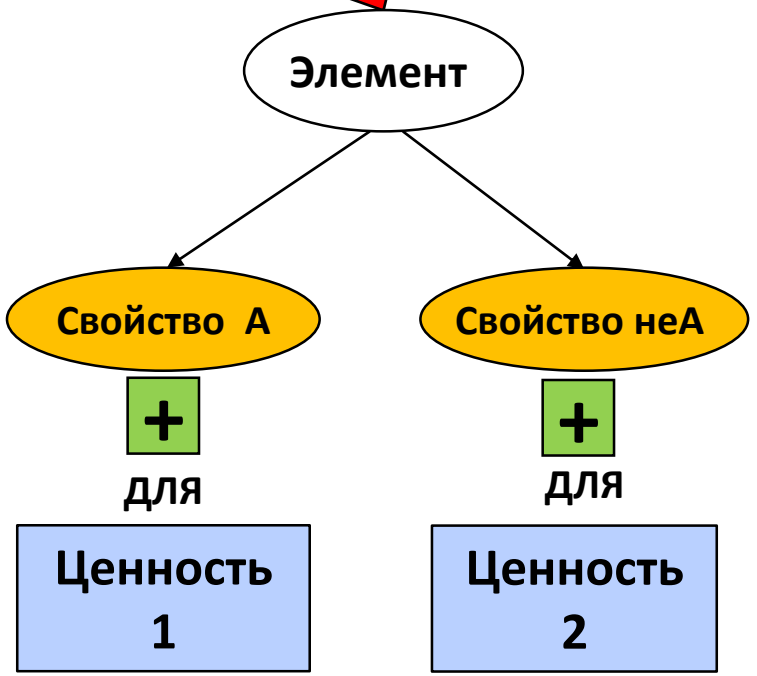
ФИЗИЧЕСКОЕ ПРОТИВОРЕЧИЕ (ФП) или **противоречие свойств** - это предъявление к состоянию элемента технической системы противоположных требований, удовлетворение которых позволит достичь нужных характеристик.

34

Описание проблемной ситуации в виде противоречия. Постановка задачи в предельно обостренной форме



Задача, решение которой позволит получить конкурентное преимущество



Системный анализ

4



Системный оператор

Инструмент анализа будущих требований к продукту

Оценка изменения требований к объекту и возможностей его развития за счет обновления элементной базы.

Системный оператор



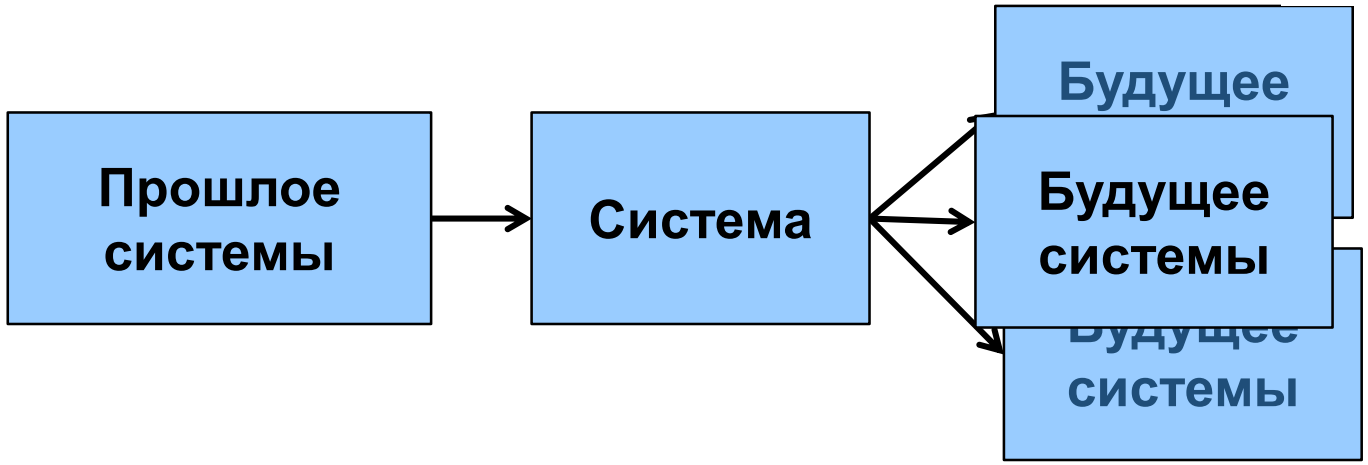




Прошлое системы	→	Система	→	Будущее системы

Системный оператор



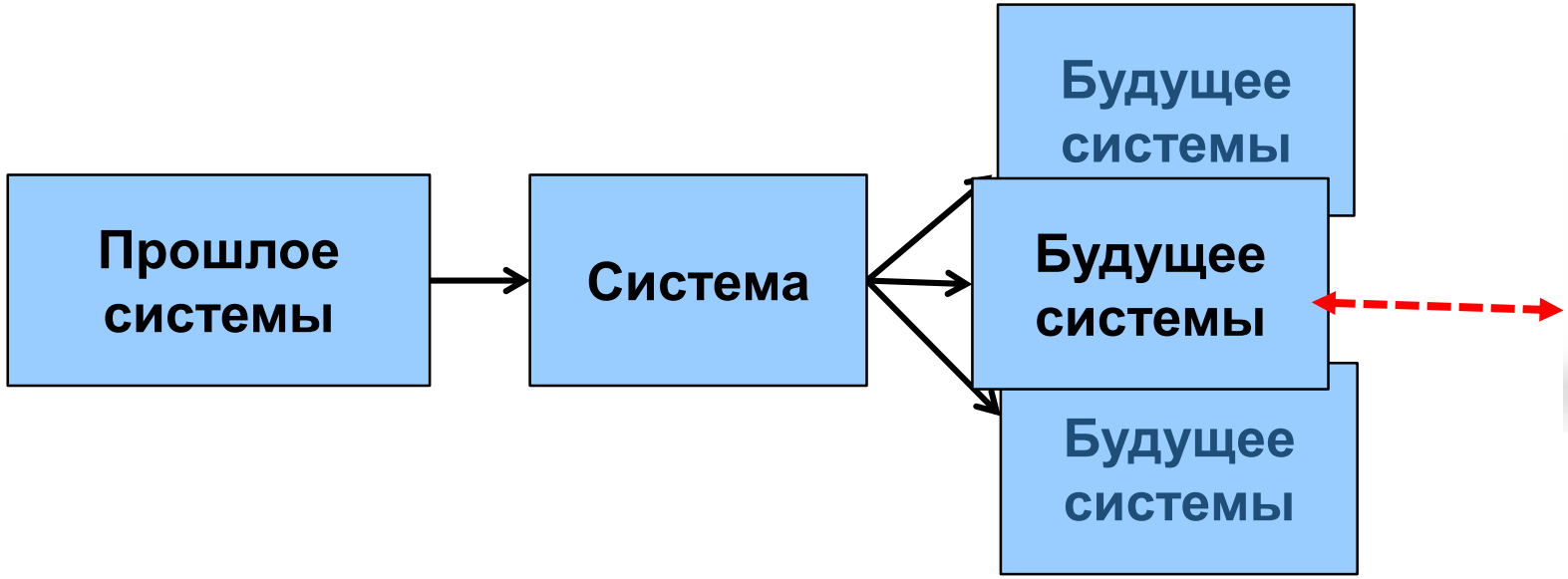






Системный оператор









Системный оператор



Надсистема

Надсистема

Надсистема





Система

Подсистемы

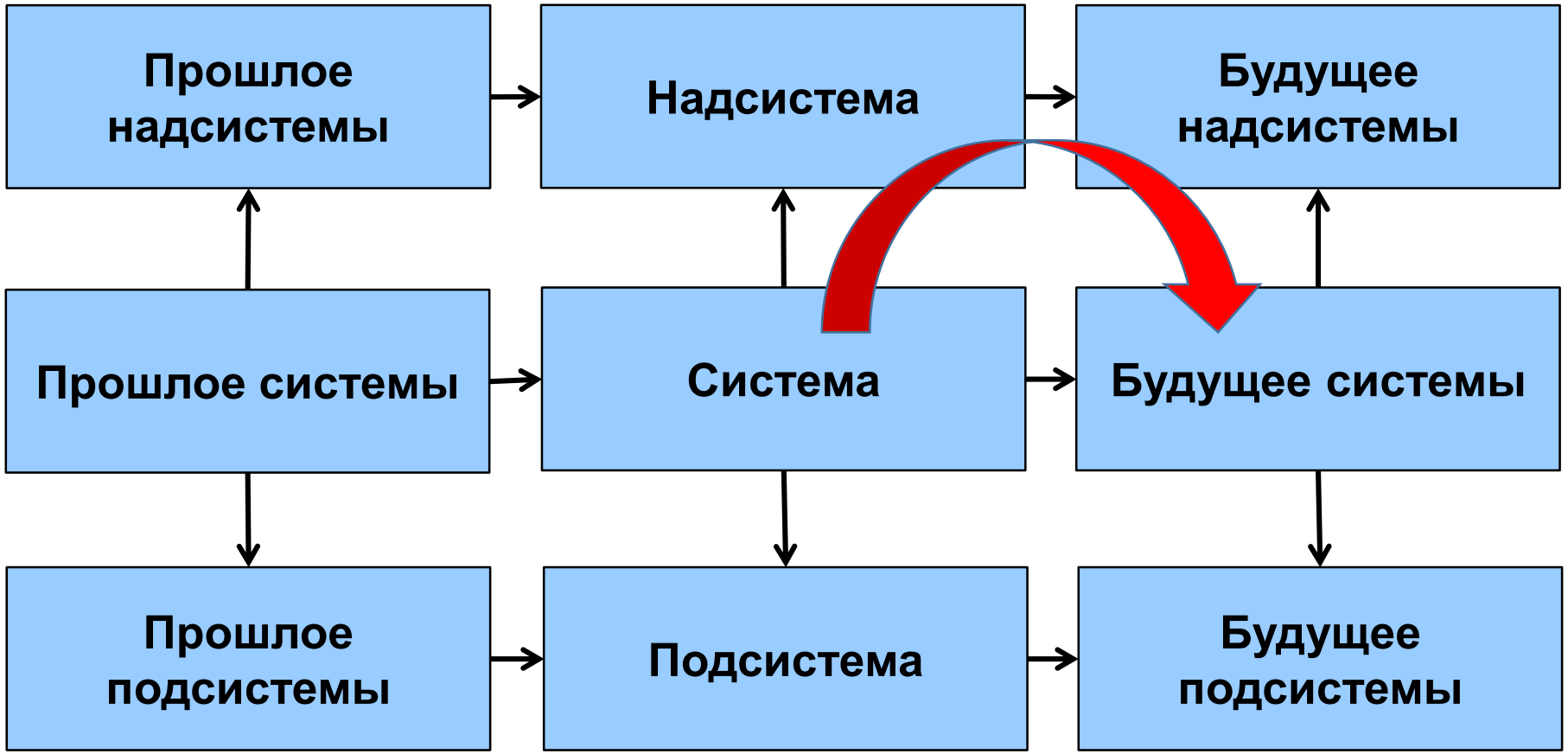


Системный оператор

Как будут меняться надсистемы, важные для вашей системы?

Нормативное прогнозирование

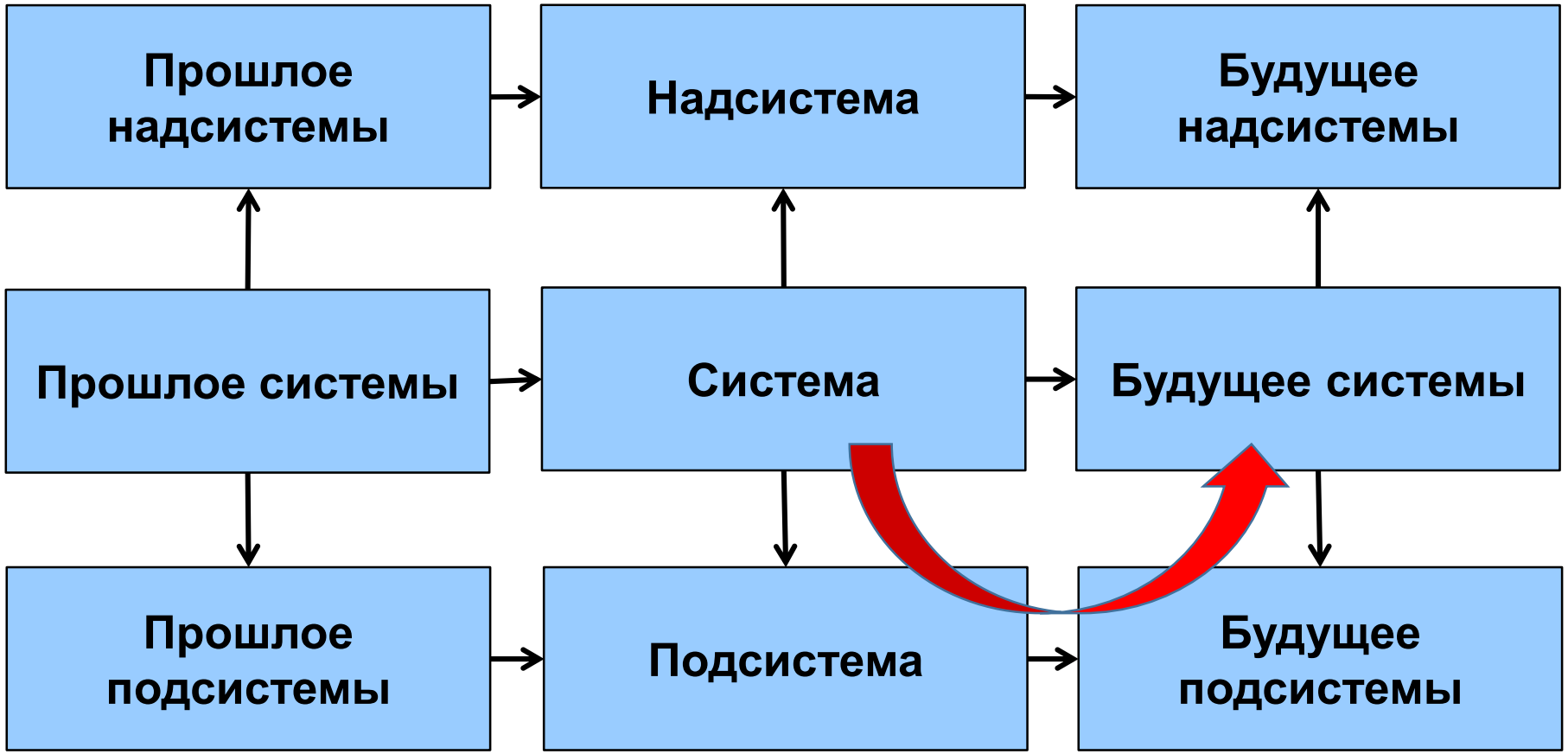
Изменение требований к системе



Системный оператор

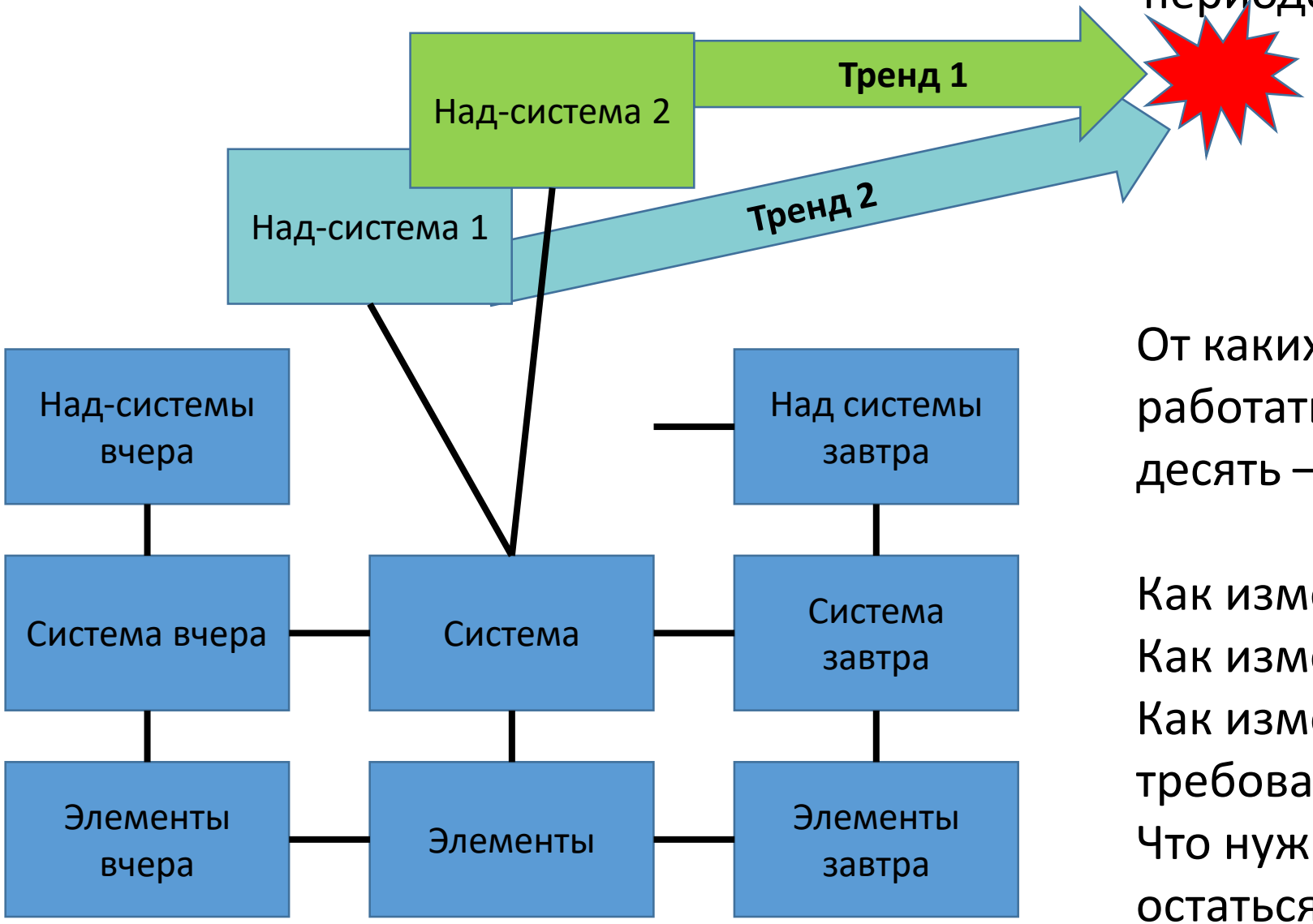
Как будут меняться подсистемы,
важные для системы?
Какие изменения вам нужны?

Изменение возможностей системы



Системный оператор

Прогноз противоречий будущих периодов



От каких факторов зависит, кто будет работать на предприятии через десять – пятнадцать лет?

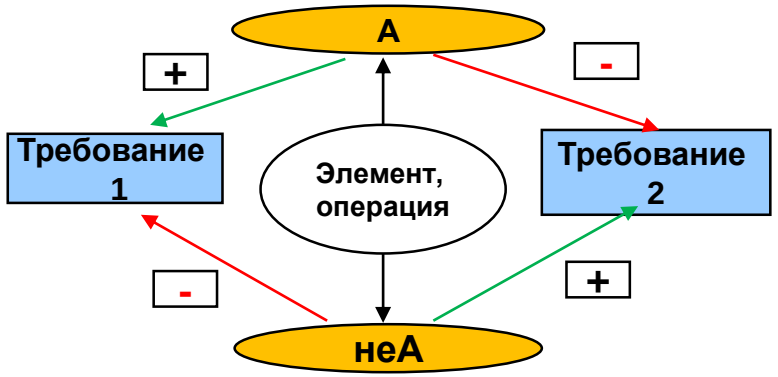
Как изменится труд?
Как изменятся работники?
Как изменятся внешние требования?
Что нужно будет сделать, чтобы остаться на рынке?

Устранение противоречий

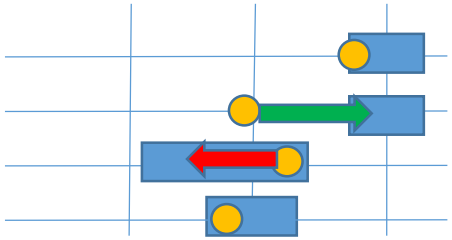
5



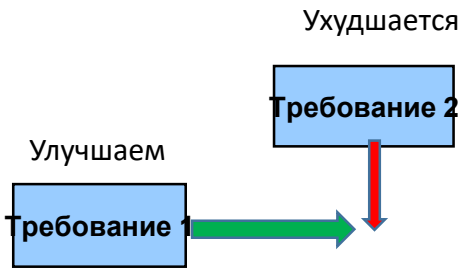
КАКИМ СПОСОБОМ МОЖНО УСТРАНИТЬ ПРОТИВОРЕЧИЕ?



Если Количественные требования к величинам ключевых параметров определены надежно, и понятны принципы изменения параметров, то начните с определения возможности формирования разумного компромисса



Если время на выполнение проекта ограничено, ресурсы для решения малы, а важность его невелика, сразу переходите к использованию Таблицы выбора приемов



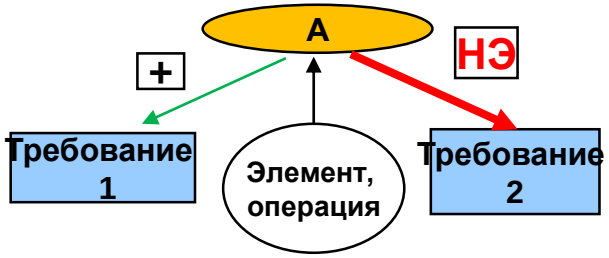
Если есть возможность управлять элементами системы и требуется сильное решение, переходите к построению ФП и его устранению.



Можно также построить производные ФП

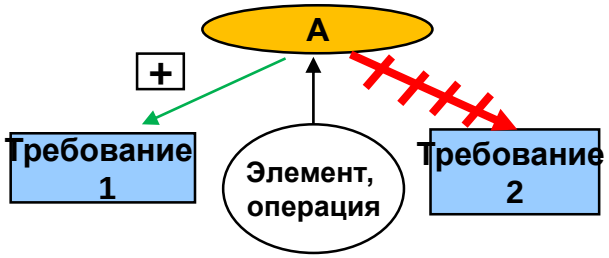
Если возможность управлять элементами системы ограничена, переходите к выявлению половинки ТП и далее работайте над снятием оставшегося недостатка, например с привлечением ресурсов системы и ее окружения

Ресурс сам устраняет НЭ, продолжая выполнять свою Ф

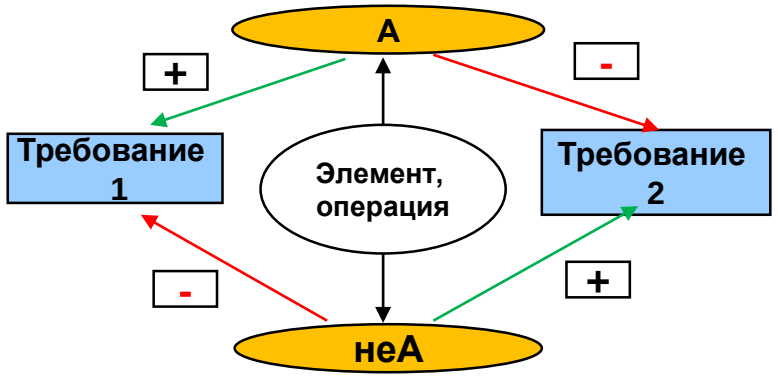


Если возможность управлять элементами системы ограничена, переходите к выявлению половинки ТП и далее работайте над снятием оставшегося недостатка.

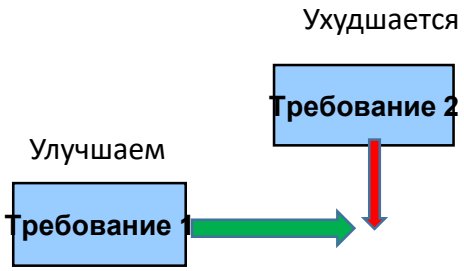
Причинно-следственный анализ с постановкой глубинных задач



КАКИМ СПОСОБОМ МОЖНО УСТРАНИТЬ ПРОТИВОРЕЧИЕ?



Если время на выполнение проекта ограничено, ресурсы для решения малы, а важность его невелика, сразу переходите к использованию Таблицы выбора приемов



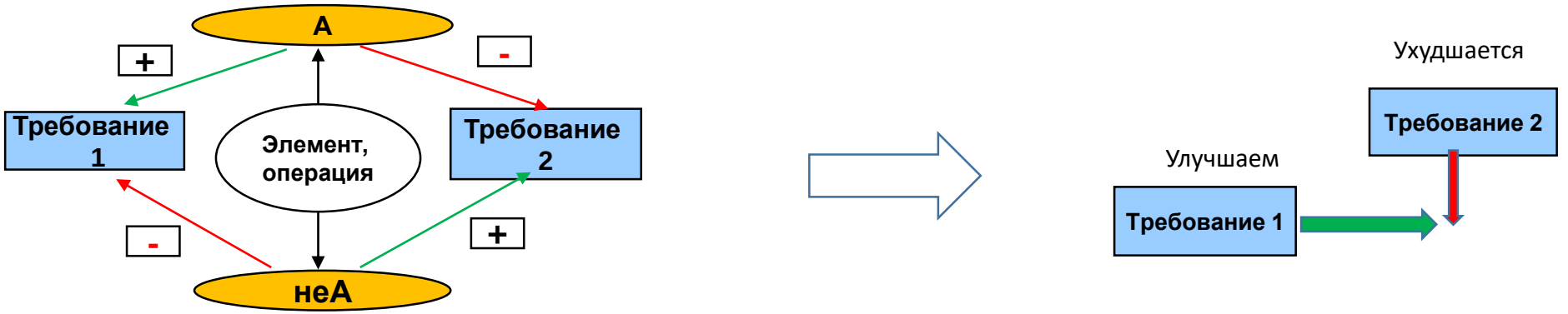
Если есть возможность управлять элементами системы и требуется сильное решение, переходите к построению ФП и его устранению.



Можно также построить производные ФП

РАБОТА С ПРИЕМАМИ УСТРАНЕНИЯ ПРОТИВОРЕЧИЙ

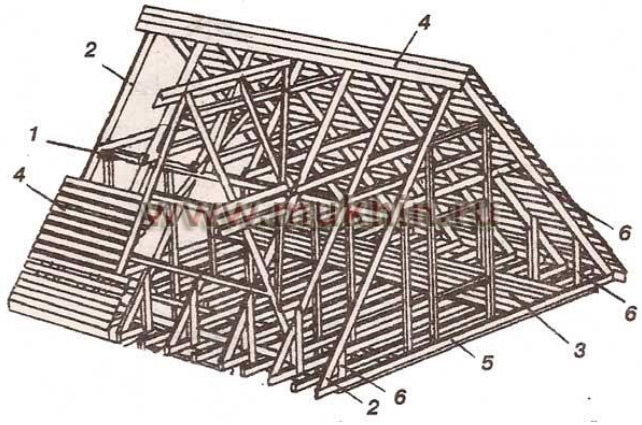
Приемы устранения противоречий, это выявленные в прошлом опыте новаторов обобщенные решения,

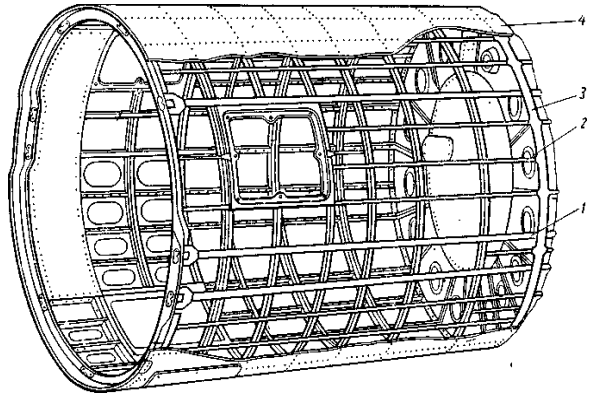


4
8

ПОВТОРЯЕМОСТЬ ОБЩИХ ПРИНЦИПОВ УСТРАНЕНИЯ ПРОТИВОРЕЧИЯ







Все эти решения устраняют одно и то же противоречие: увеличивая прочность за счет наращивания толщины материала, мы недопустимо ухудшаем вес. **Материала должно быть много для прочности и герметичности конструкции и мало для ее легкости.**

Общее в этих решениях – принцип, по которому элементы прочности чередуются с элементами, обеспечивающими иные функции, например герметичность.

ПРИМЕРЫ ПРИМЕНЕНИЯ ПРИЕМОВ

1. Принцип дробления:

а) разделить объект на независимые части;

б) выполнить объект разборным;

в) увеличить степень дробления объекта.





ПРИМЕРЫ ПРИМЕНЕНИЯ ПРИЕМОВ

1. Принцип дробления:

а) разделить объект на независимые части;

б) выполнить объект разборным;

в) увеличить степень дробления объекта.

Выливную трубу вакуум ковша для забора алюминия из электролизёра требуется регулярно чистить изнутри.



ПРИМЕРЫ ПРИМЕНЕНИЯ ПРИЕМОВ

1. Принцип дробления:

а) разделить объект на независимые части;

б) выполнить объект разборным;

в) увеличить степень дробления объекта.





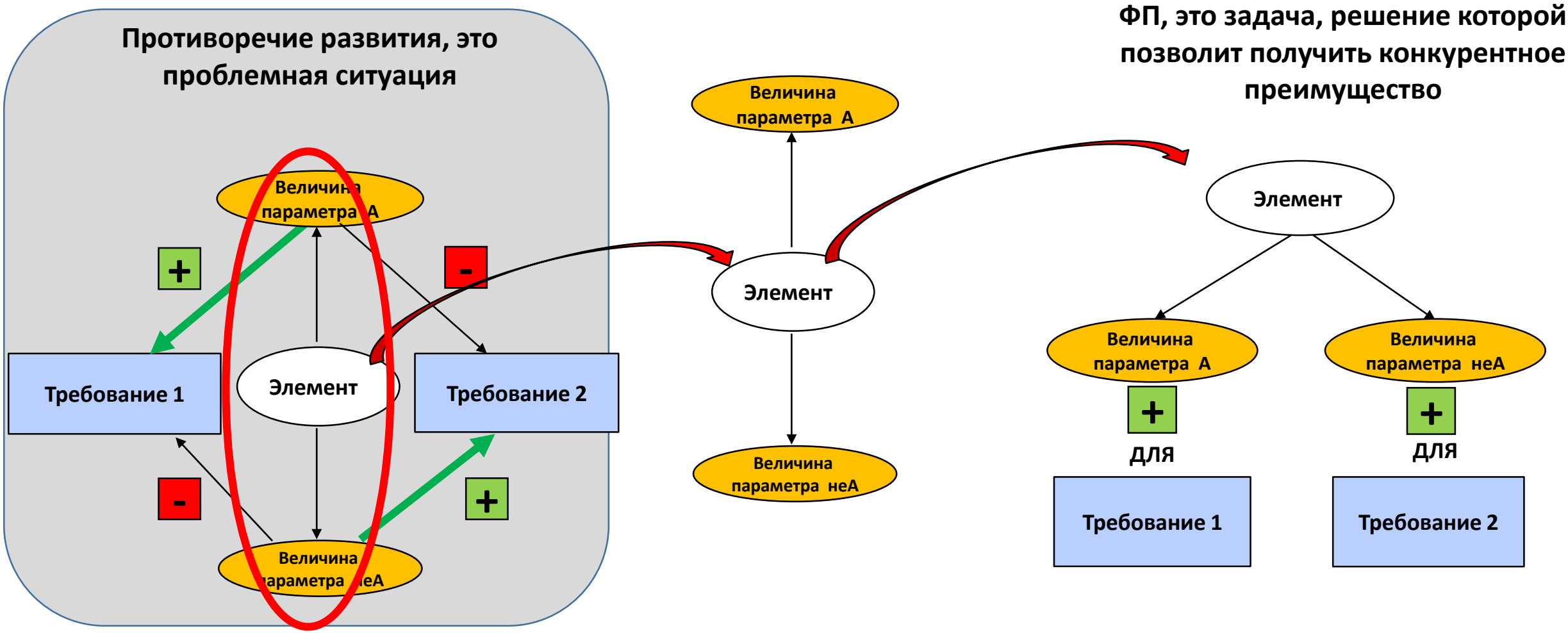
Выливная труба вакуум ковша для забора алюминия из электролизёра выполнена из составных частей. Это упрощает чистку трубы от электролита в разобранном виде.

РАБОТА С ПРИЕМАМИ УСТРАНЕНИЯ ПРОТИВОРЕЧИЙ

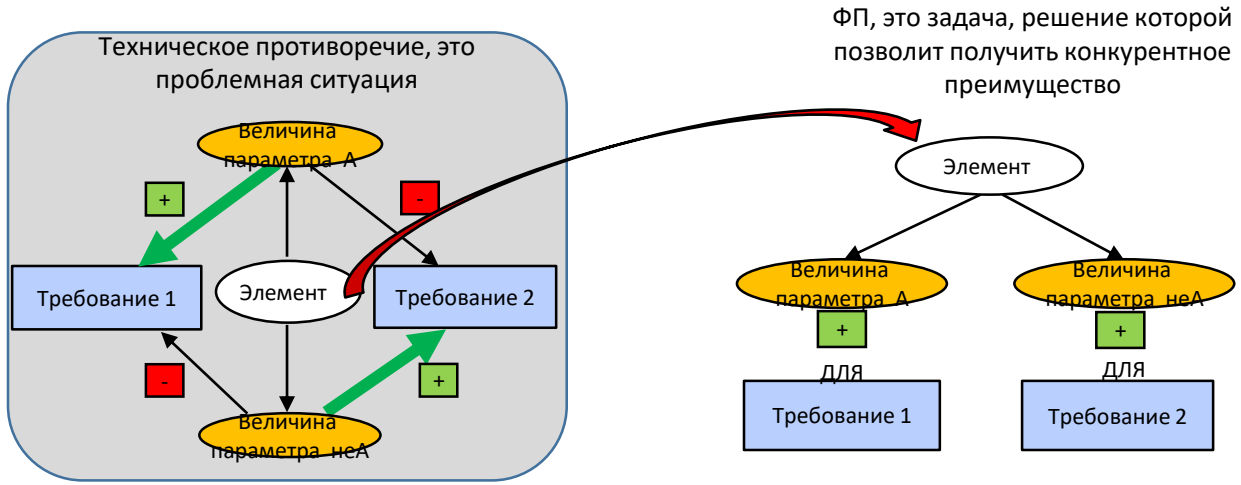
Запущен в работу сайт по решению противоречий.
www.solvermind.ru

Нужно описать свою проблему, содержащую противоречие. Сайт выдаст приёмы (только из таблицы Альтшуллера) и файл с решениями на основе принципов разрешения ФП и решения вторичной задачи с помощью применения ИКР к ресурсам и разрыва причинно-следственной цепочки.
Файл нужно скачать.
Если противоречие не будет найдено, то сайт предложит решения на основе применения ИКР к ресурсам.
Работает на общедоступной модели Deepseek, потому не пишите конфиденциальную информацию!

ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ В ПРЕДЕЛЬНО ОБОСТРЕННОЙ ФОРМЕ



Откорректируйте ТП и постройте на их базе ФП



1. Если сформулировать требования к программному продукту полностью, то получается хороший продукт, но при этом подготовка занимает длительное время. Если дать сжатый перечень требований, то работа начинается быстро, но продукт получается куцый.

2. Скорость ответа на обращение можно увеличить за счет использования шаблонов ответов, но при этом не обеспечиваем полноту аргументации.

3. Если увеличиваем наполненность информацией личной страницы клиента, то растут ее полнота и полезность, но растет и время загрузки

Разрешение Физических Противоречий

Физическое противоречие это предъявление двух противоположных требований к характеристикам, свойствам, состояниям элемента системы.

Можно ли разрешить противоречие, то есть выполнить оба поставленных требования? На первый взгляд это невозможно, поскольку противоречит законам формальной логики.

В частности **закон противоречия** гласит:

два несовместимых друг с другом суждения не могут быть одновременно истинными. Но этот закон выполняется, то есть жесткое противоречие возникает при реализации трех условий: оба суждения утверждаются в одном и том же месте, в одно и то же время, в одном и том же отношении.

Разрешение Физических Противоречий

Жесткое противоречие возникает при реализации трех условий:
оба суждения утверждаются в одном и том же месте, в одно и то же время, в одном и том же смысле.

Следовательно, противоречие может быть разрешено, снято, если требования предъявляются:

- **не в одно время,**
- **не в одном месте,**
- **не в одном смысле.**

Физическое противоречие может быть разрешено, если оно мнимое, то есть при его постановке было что-то не учтено.



ТП-1 Используя трехосные автомобили перевозим много груза, но на холостых пробегах имеем большие потери.



ТП-2 Используя двухосные автомобили, имеем экономные пробеги, но перевозим меньше груза.

ФП: Осей в автомобиле должно быть три, чтобы получить большую грузоподъемность, и осей должно быть две, чтобы получить экономичность при холостых пробегах.



1 Разделение противоречивых требований.

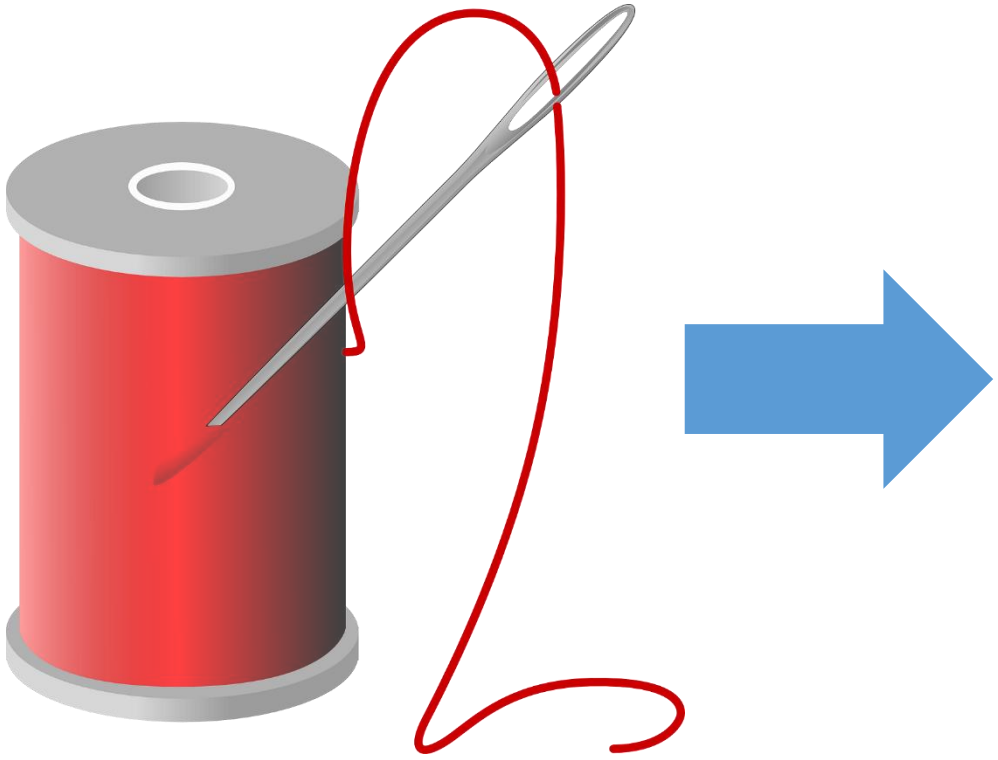
в пространстве





1 Разделение противоречивых требований.

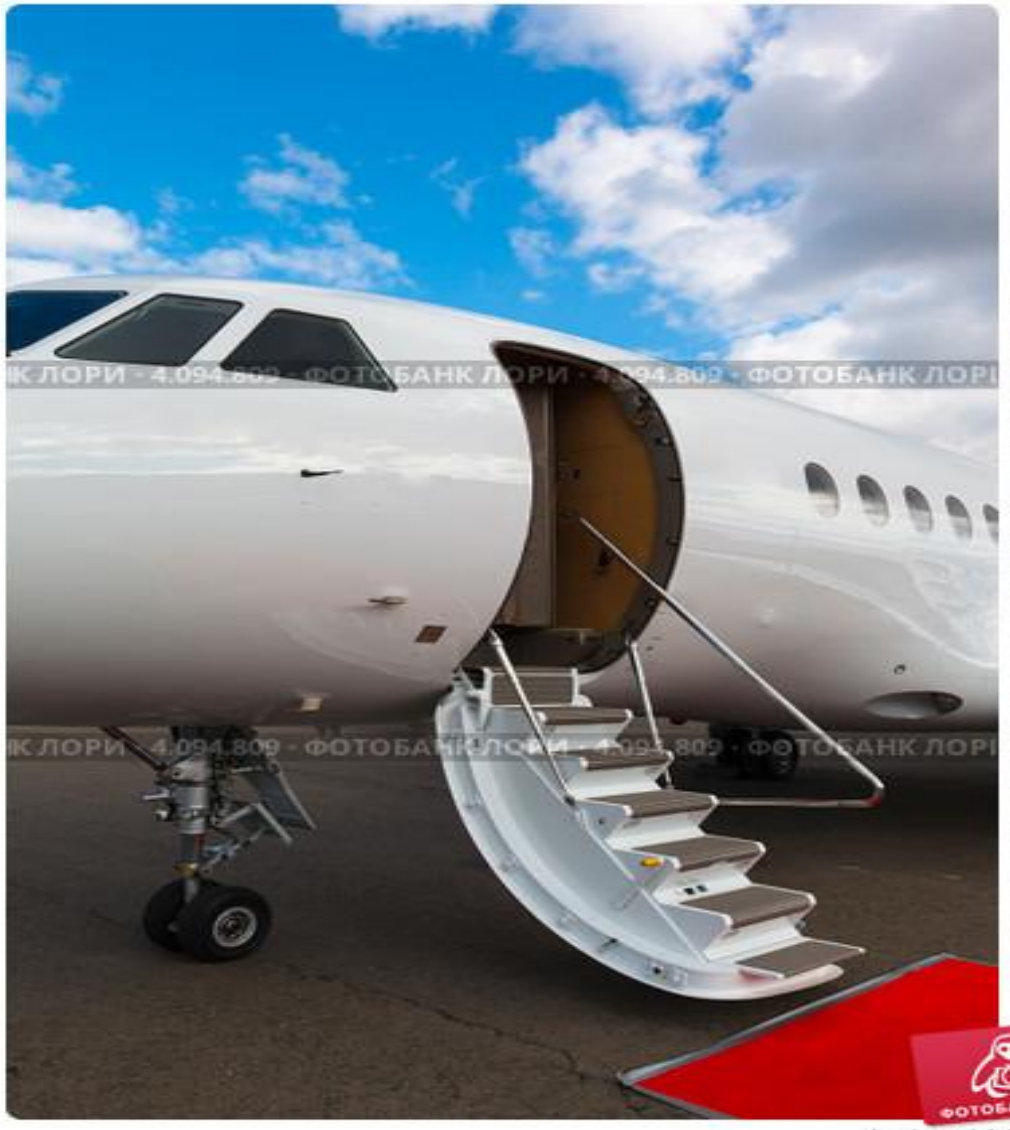
во времени





1 Разделение противоречивых требований

Объект - надсистема



Частный самолет с открытым люком и опущенным трапом

© Mikhail Starodubov / Фотобанк Лори



Благодарю за внимание!

Готов ответить на ваши вопросы