

TRIZ SUMMIT 2022



INNOVATION MANAGEMENT
AND TRIZ INSTITUTE



TRIZ SUMMIT 2022



Кулаков Антон
Kulakov Anton

Автоматизированное построение дорожных карт для
выполнения ТРИЗ-проектов



INNOVATION MANAGEMENT
AND TRIZ INSTITUTE



Цель работы и основные задачи

Цель: Создать программный продукт – автоматизированный конструктор дорожных карт, позволяющий неопытному специалисту по ТРИЗ построить эффективную дорожную карту для выполнения проекта

Задачи:

- Исследовать эффективность используемых методов построения дорожных карт
- Разработать и верифицировать алгоритм построения дорожных карт
- Разработать и верифицировать программное обеспечение на основе разработанного алгоритма

Актуальность работы

Проанализировано более 60 ТРИЗ-проектов на предприятиях алюминиевой промышленности

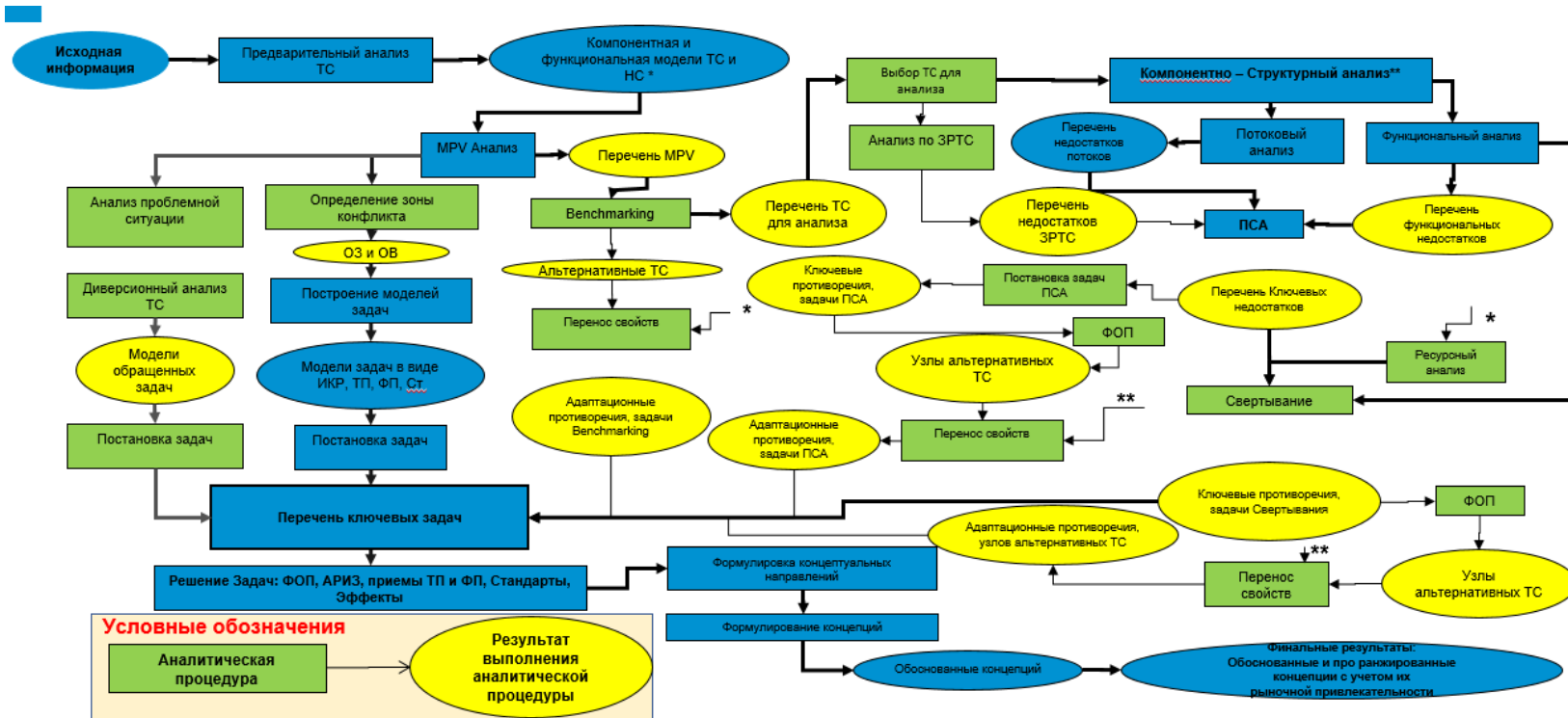
Обнаруженные проблемы:

- Построение дорожных карт носит формальный характер, выполняется в начале проекта и далее дорожные карты никак не используются
- В проектах используются аналитические инструменты ТРИЗ, которые не подходят к задаче. Как результат – потраченное время с нулевым результатом
- Несвоевременное использование инструментов ТРИЗ
- Неэффективное использование результатов аналитических процедур

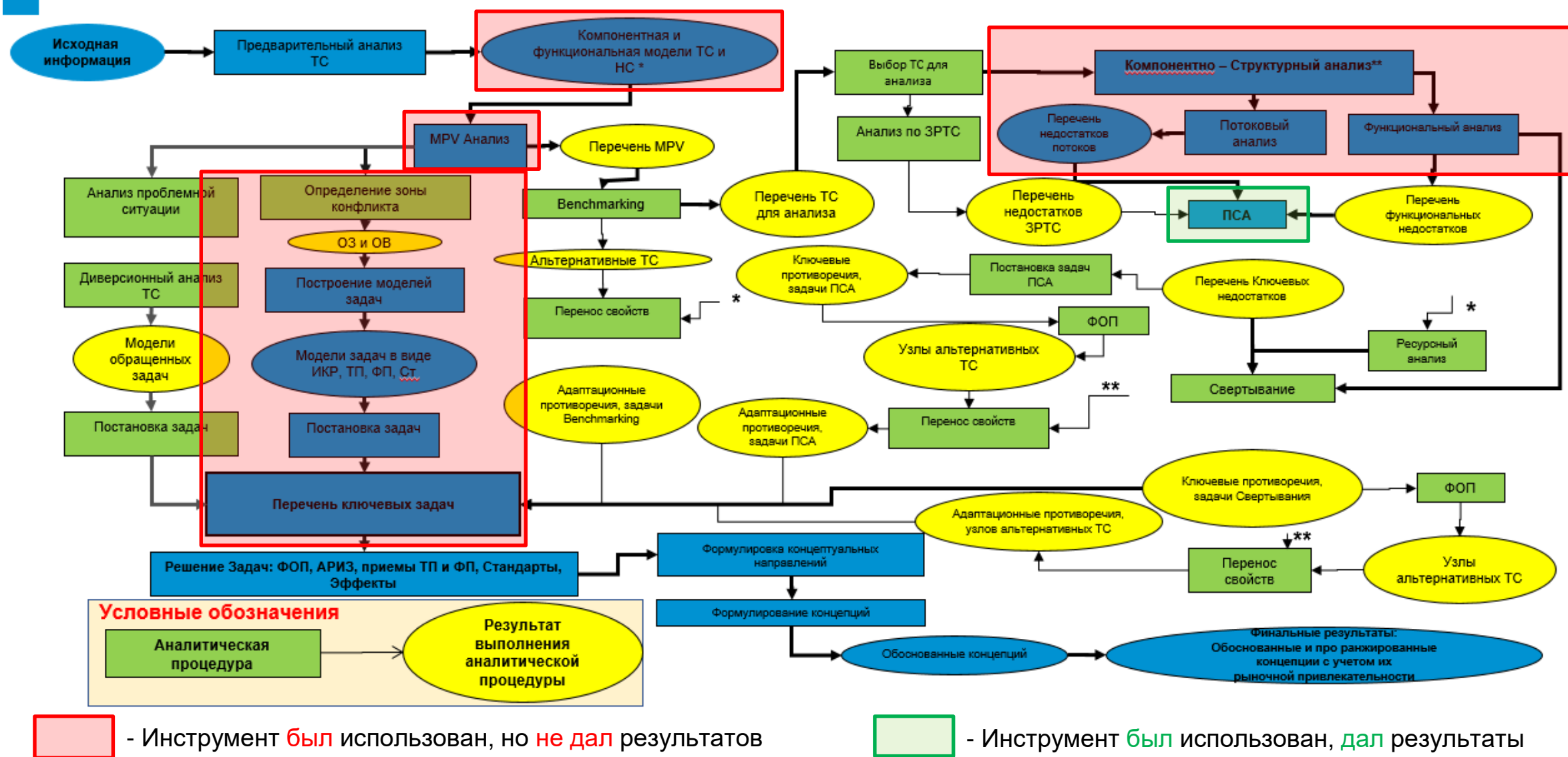
Исследование опыта построения дорожных карт

Пример

Для проекта была взята типовая Дорожная карта без какой-либо доработки



Пример



Слепой эксперимент



- Не выше 1 уровня по системе Икар и Дедал
- опыт ТРИЗ деятельности не выше 3 лет



Легенда эксперимента



Выбрано 3
завершенных
ТРИЗ-проекта



- Представлено описание исходной ситуации
- Предложено построить Дорожные карты



Сравнение
фактических и
предложенных ДК



Формулирование
выводов

Результаты эксперимента

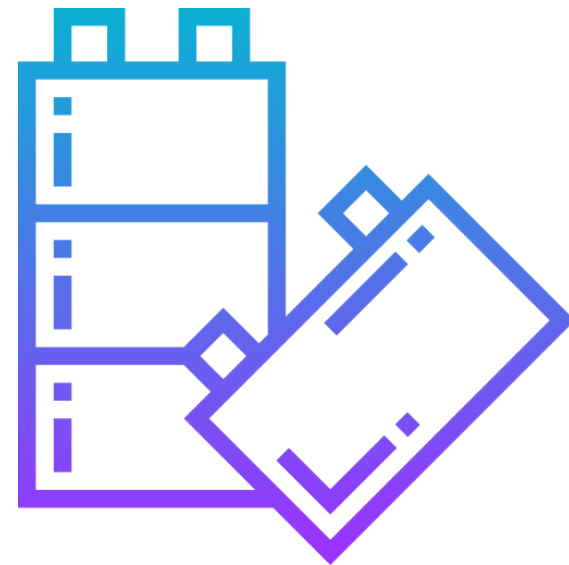
Логика обработки результатов:

Возможные варианты	Инструмент есть в ДК испытуемого	Инструмента нет в ДК испытуемого
Инструмент есть в фактической ДК	Попадание (+)	Промах (-)
Инструмента нет в фактической ДК	Промах (-)	Попадание (+)

57%

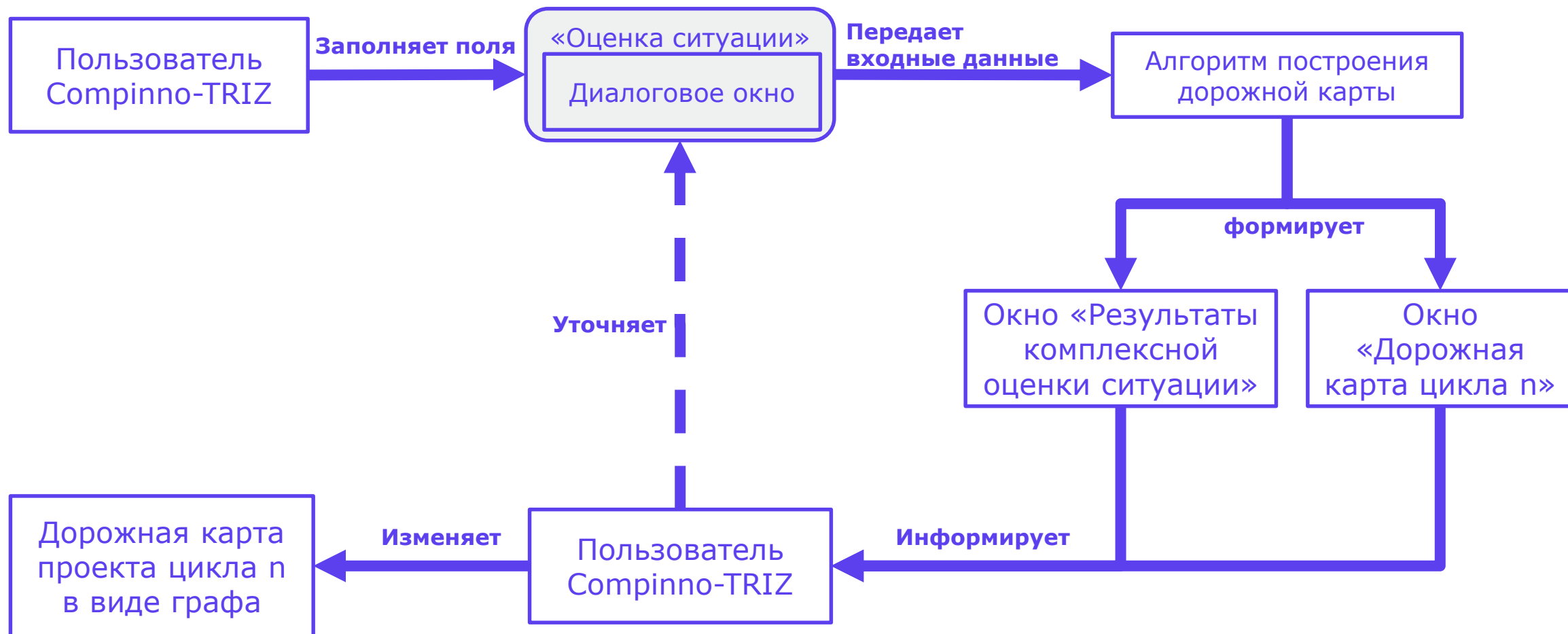


Результат несколько лучше, чем от простого подбрасывания монеты, однако неприемлем с точки зрения использования человеческого ресурса



Конструктор дорожных карт

Схема процесса формирования ДК



Проблемная ситуация



Описание ситуации:

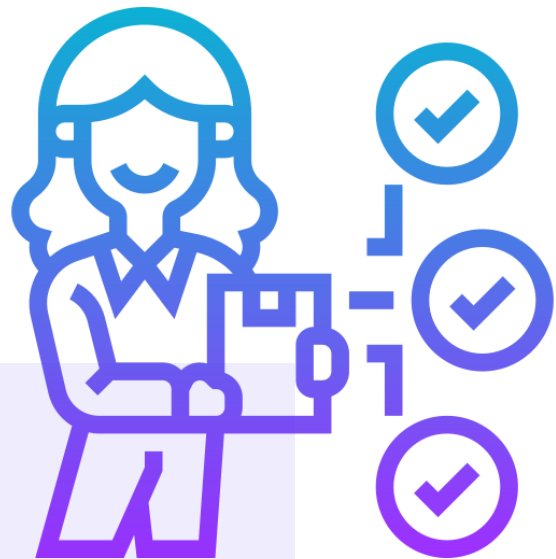
В процессе работы котла происходит образование пены на границе воды и пара. Поднимаясь с паром в паропроводы, пена ведет к снижению сухости пара, прикипает к поверхностям паропроводов и теплообменных аппаратов и, следовательно, ведет к снижению эффективности теплопередачи. Наличие пены обусловлено высокой щелочностью воды, что приводит к щелочной коррозии поверхностей котла.

А
Н
А
Л
И
З

Компоненты проблемной ситуации

- Объект
- Целевая метрика
- Требование 1
- Конфликтующее Требование 2
- Способ достижения требования 1
- Способ достижения требования 2
- Элемент и свойство элемента, от которого зависит выполнение требования 1 и требования 2
- Надсистемы

Оценка проблемной ситуации



**Компоненты
проблемной
ситуации**

**Критерии
оценивания**

**Оцифрованная
проблемная
ситуация**

Оценка	Критерий оценивания
1	НЕТ
2	Не ясно есть или нет (не достаточно информации, сомнительная информация)
3	Много, но нечетко сформулированных
4	Много четко сформулированных, но не ясно какой выбрать
5	ЕСТЬ

Оценка проблемной ситуации

Описание ситуации:
В процессе работы котла происходит образование пены на границе воды и пара. Поднимаясь с паром в паропроводы, пена ведет к снижению сухости пара, прикипает к поверхностям паропроводов и теплообменных аппаратов и, следовательно, ведет к снижению эффективности теплопередачи. Наличие пены обусловлено высокой щелочностью воды, что приводит к щелочной коррозии поверхностей котла.



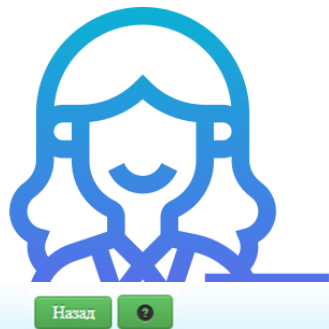
	Компоненты проблемной ситуации	Оценка
Объект	Пена, вода, пар, паропроводы, т/о аппараты...	4
Целевая метрика	Сухость пара, эффективность теплопередачи	4
Требование 1 (Тр 1)	???	2
Требование 2 (Тр 2)	???	2
Способ достижения Тр 1	-	1
Способ достижения Тр 2	-	1
Элемент или свойство элемента	-	1

Оцифрованная проблемная ситуация – вход для алгоритма: **4-4-2-2-1-1-1**

Оценка	Критерий оценивания
1	НЕТ
2	Не ясно есть или нет (не достаточно информации, сомнительная информация)
3	Много, но нечетко сформулированных
4	Много четко сформулированных, но не ясно какой выбрать
5	ЕСТЬ

Оценка проблемной ситуации

Реализация интерфейса



Оценка ситуации 1

[Показать/Скрыть описание](#)

В процессе работы котла происходит образование пены на границе воды и пара. Поднимаясь с паром в паропроводы, пена ведет к снижению сухости пара, прикипает к поверхностям паропроводов и теплообменных аппаратов и, следовательно, ведет к снижению эффективности теплопередачи. Наличие пены обусловлено высокой щелочностью воды, что приводит к щелочной коррозии поверхностей котла.

Целевые метрики

4 - Много, но не ясно какой

+

Сухость пара	
Эффективность теплопередачи	
Коррозия	

Надсистемы

1 - Нет

Требование (Т-1)

2 - Неясно, есть или нет

Требование (Т-2)

2 - Неясно, есть или нет

Элемент

1 - Нет

Объекты

4 - Много, но не ясно какой

Теплообменный аппарат	
Паропровод	
Котел	
Вода	
Пар	
Пена	

Способы достижения Т-1

1 - Нет

Способы достижения Т-2

1 - Нет

Качество оценки: 46%

Качество оценки

Объект

Окружение

Элемент

Способы достижения 2

Способы достижения 1

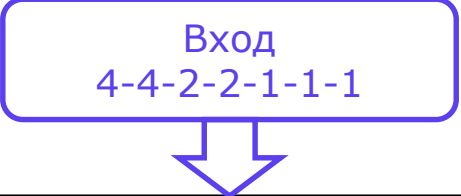
Требование 2

Требование 1

Целевая метрика

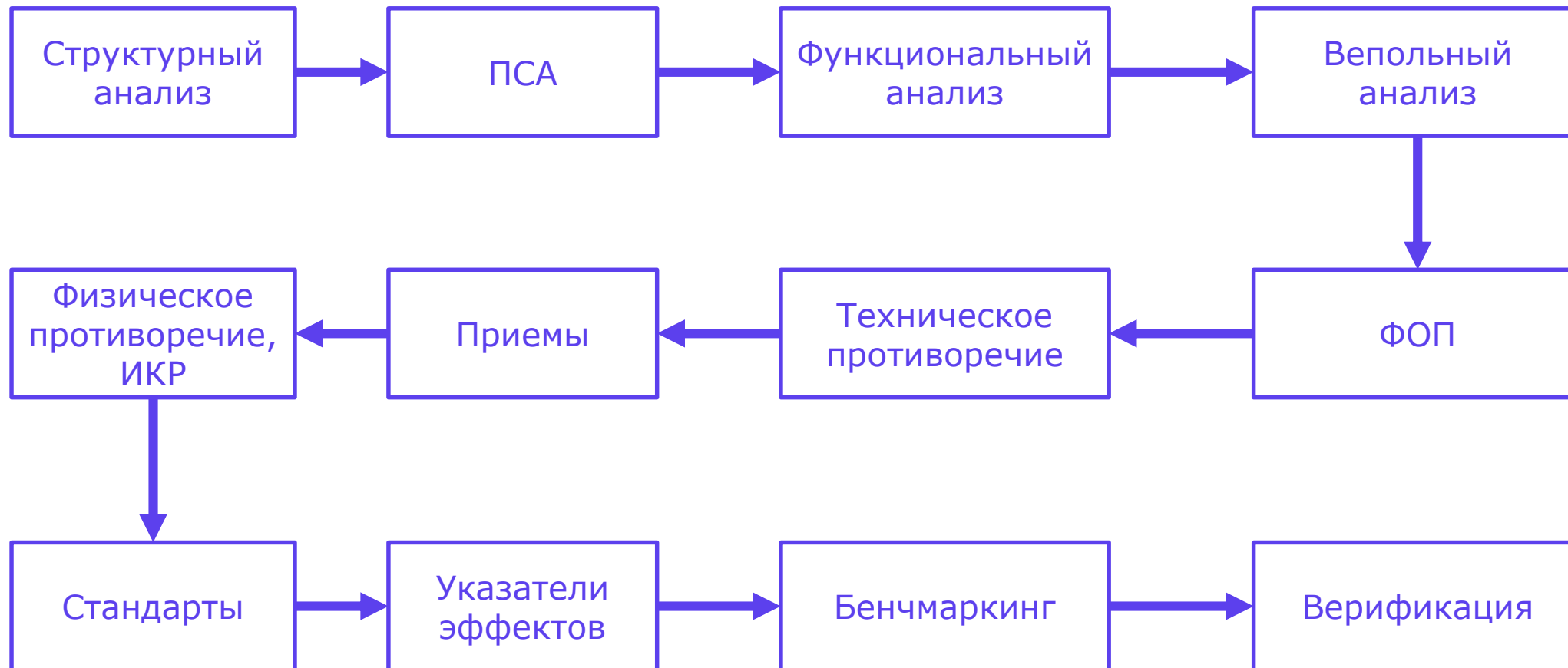
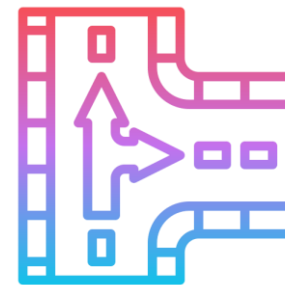
Добавить в Дорожную Карту!

Алгоритм построения ДК



Условие	Добавляется рекомендация	Добавляется инструмент в ДК
...	...	...
Если у Объекта оценка 3	-	Компонентный анализ, Структурный анализ
...	...	...
Если у Целевой метрики оценка 1 или 2	Предложите целевую метрику	-
...	...	...
Если у Требования 1 (Тр. 1) оценка 1	Выберите тип проблемы	Инструменты согласно типу проблемы
...	...	...
Если у Способа достижения Тр. 1 оценка 1	-	ФОП, Техническое противоречие, Приемы

Дорожная карта



Что сделано на сегодняшний день



**Разработан
алгоритм**



**Завершено
альфа-
тестирование
алгоритма**



**Разработан
модуль
«Оценка
ситуации»**

Следующие шаги



**Разработка модуля
«Дорожные карты»**



**Верификация
модуля**



**Публикация
результатов**

TRIZ SUMMIT
2022

Q&A

SESSION

(СЕССИЯ ВОПРОСОВ)



INNOVATION MANAGEMENT
AND TRIZ INSTITUTE



TRIZ SUMMIT 2022

THANK YOU!

