

TRIZ SUMMIT 2023



TRIZ SUMMIT 2023



Anton Kulakov



Alexander Trantin



Mikhail Rubin

Автоматизация причинно-следственного анализа в программном комплексе Compinno-TRIZ

Automation of Cause-Effect Chains Analysis (CECA) in the Compinno-TRIZ software package.



Цель работы и содержание

Purpose of work and content

Цель: создать программный модуль ПСА, позволяющий снизить влияние когнитивных искажений специалиста по ТРИЗ при выполнении причинно-следственного анализа

Содержание:

- Ошибки, возникающие при выполнении ПСА обычным способом
- Compinno-TRIZ. Модуль ПСА
- Пример использования модуля и сравнение результатов

Objective: to create a CECA software module to reduce the impact of cognitive bias by a TRIZ specialist when performing analysis

Table of Contents:

- Errors that occur when performing CECA the usual way
- Compinno-TRIZ. CECA module
- Example of how to use the module and comparison of results

**Ошибки, возникающие при
выполнении ПСА обычным способом**

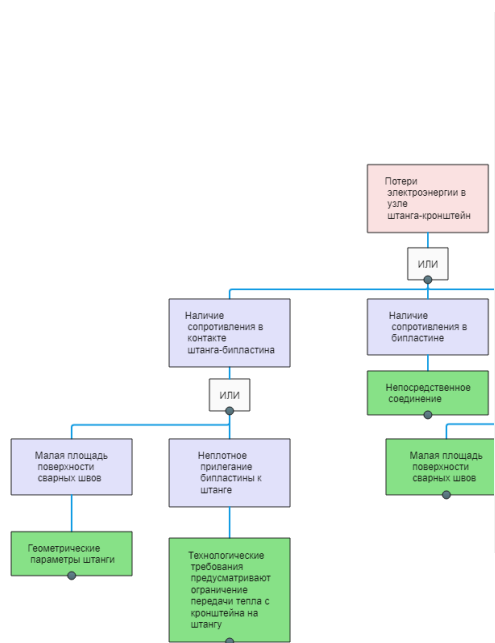
**Errors encountered when performing
CECA the usual way**

Выборка для исследования типовых ошибок в ПСЦ

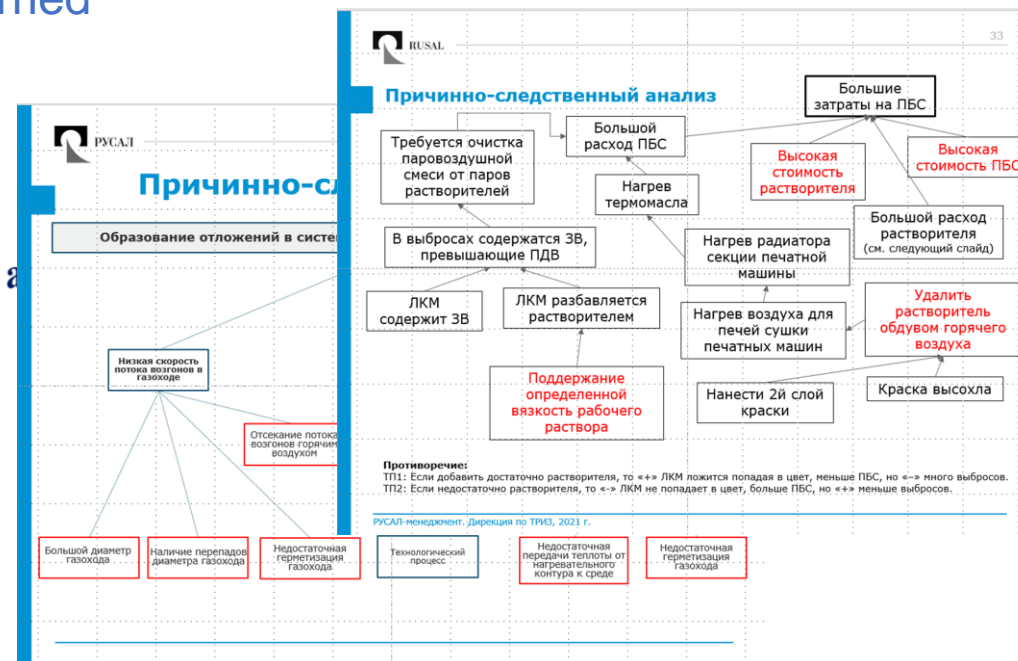
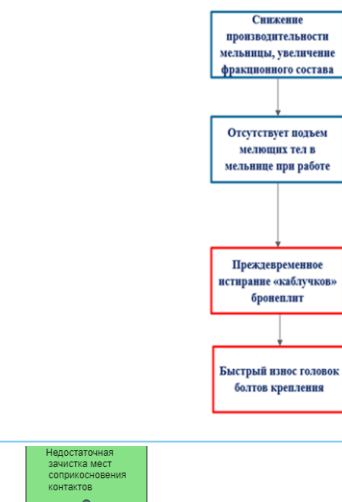
Sample with which to study the typical errors in Cause-Effect Chains

12 проектов из различных направлений, ПСА выполнены различными специалистами по ТРИЗ от 1 до 4 уровня сертификации

12 projects from different areas, the CECA were carried out by different TRIZ specialists from certification levels 1 to 4



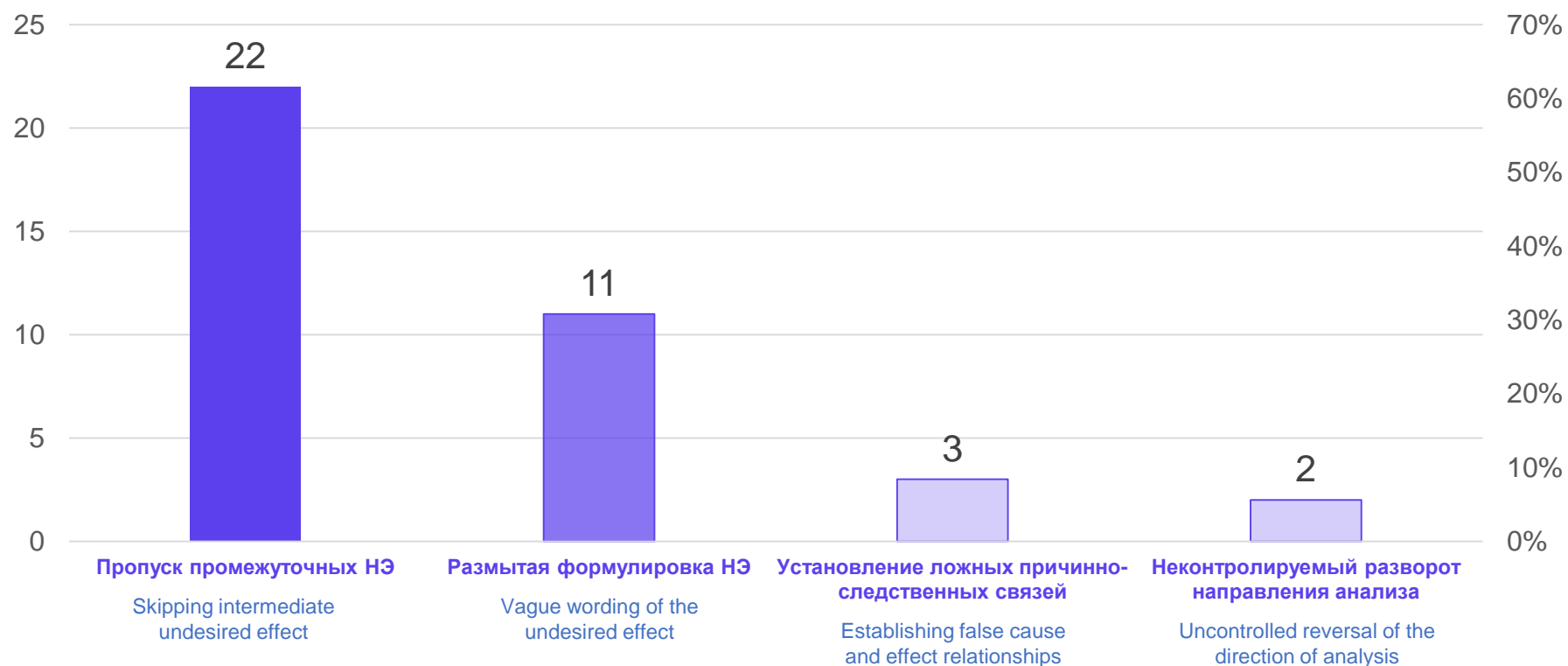
Причинно-следственный анализ



Результаты исследования типовых ошибок в ПСЦ

Results of the study of typical errors in Cause-Effect Chains

- В 12 проектах было выявлено 38 ошибок
- 4 типовых ошибки:



Последствия от ошибок

Consequences of mistakes



Пропуск промежуточных НЭ
Skipping intermediate undesired effect



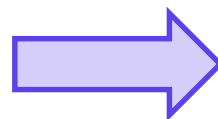
Потеря промежуточных задач
Absence of intermediate tasks

Размытая формулировка НЭ
Vague wording of the undesired effect



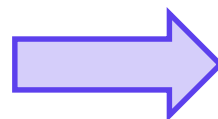
Невозможно поставить задачу
It's impossible to set a task

Установление ложных причинно-следственных связей
Establishing false cause and effect relationships



Решение ложных задач
Solving false problems

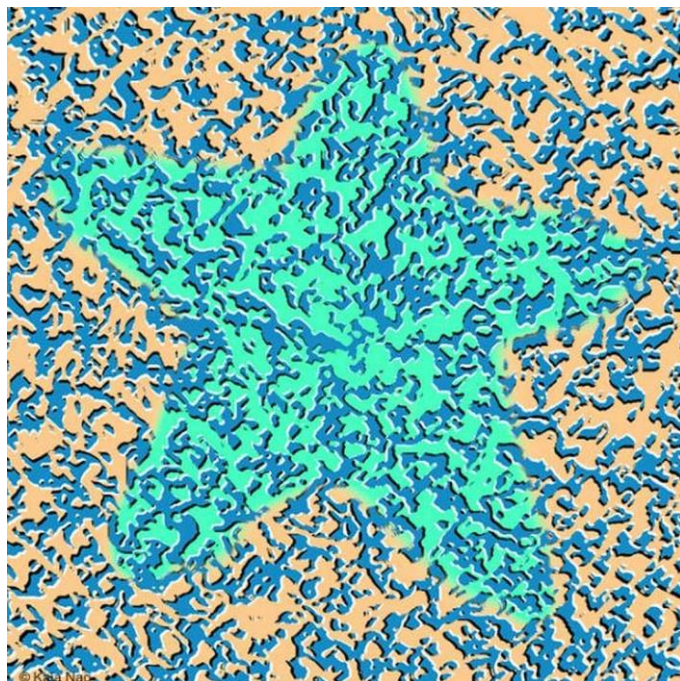
Неконтролируемый разворот направления анализа
Uncontrolled reversal of the direction of analysis



Затраты ресурсов на решение более сложных задач
Cost of Solving more complex problems

Причины возникновения ошибок – когнитивные искажения

- **Искажения восприятия**
- **Искажения мышления**
- **Искажения ценностей и оценок**



Зависимость от первого впечатления.

Что бы ни произошло после, мы и опираемся на информацию, которую услышали вначале.



Иллюзия доступности.

Люди часто переоценивают информацию, имеющуюся у них. Например, наплева-тельно относятся к курению только потому, что кто-то прожил до 100 лет, выкуривая каждый день по 3 пачки.



Стадный инстинкт.

Чем больше людей заражены одной идеей, тем проще в нее поверить и принять.



«Слепая зона».

Промахи других людей мы замечаем гораздо охотнее, чем свои.



Ловушка «выбора».

Вы в восторге от своего выбора или мнения. Например, вы считаете свою собаку офигенной, хотя она кусает всех подряд.



Эффект «кластера».

Видеть закономерности в случайных событиях. Это также ключ для разнообразных азартных заблуждений. Например, в вероятность выпадения красного на рулетке верят больше, если это произошло несколько раз подряд.



Ловушка «твердых убеждений».

Вы склонны слышать только ту информацию, которая подтверждает ваши мысли.



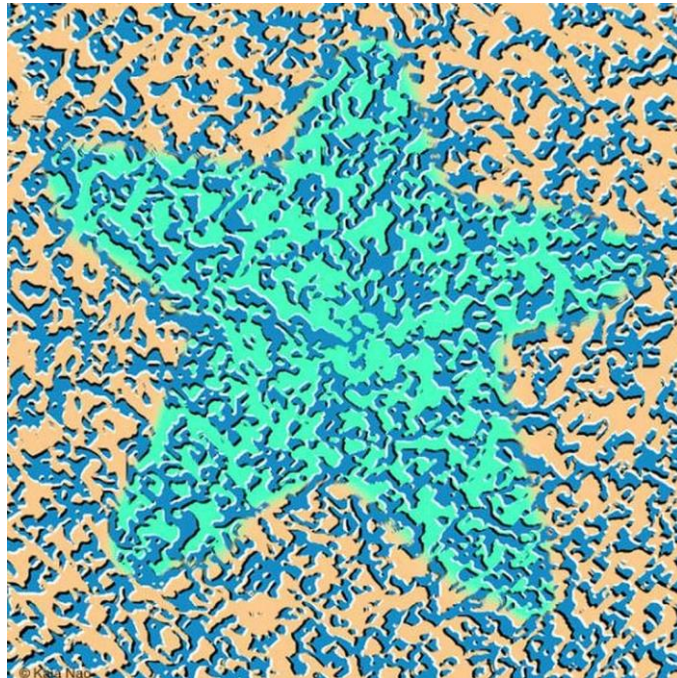
Консерватизм.

Приверженность старым взглядам. Консерваторам сложно воспринимать новую информацию, когда они убеждены в старой.



Causes of errors are cognitive biases

- Perceptual bias
- Thought bias
- Values and judgements bias



Dependence on first impressions.

We rely on the information we heard in the beginning to ensure that it doesn't happen afterwards.



The illusion of accessibility.

People often overestimate the information available to them. For example, they don't worry about smoking just because someone has lived to be 100 years old, smoking three packs every day.



Herd instinct.

The greater the number of people who are infected with a given idea, the easier it is to believe and accept it.



The "blind spot."

We notice other people's blunders much more readily than our own.



The "choice" trap.

You're excited about your choices or opinions. For example, you think your dog is awesome even though he bites everyone.



The "cluster" effect.

Seeing patterns in random events. This is also the source of a variety of gambling fallacies. For example, the probability of hitting red on roulette is believed to be greater if it has happened several times in a row.



The "firm beliefs" trap.

You tend to only hear information that confirms your preconceptions.



Conservatism.

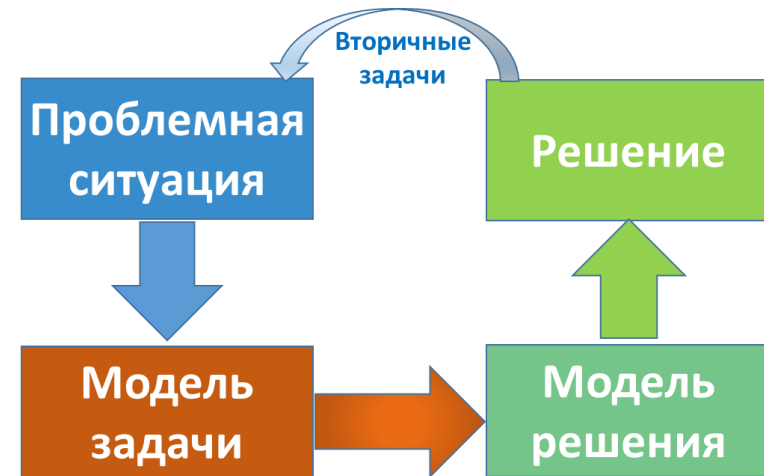
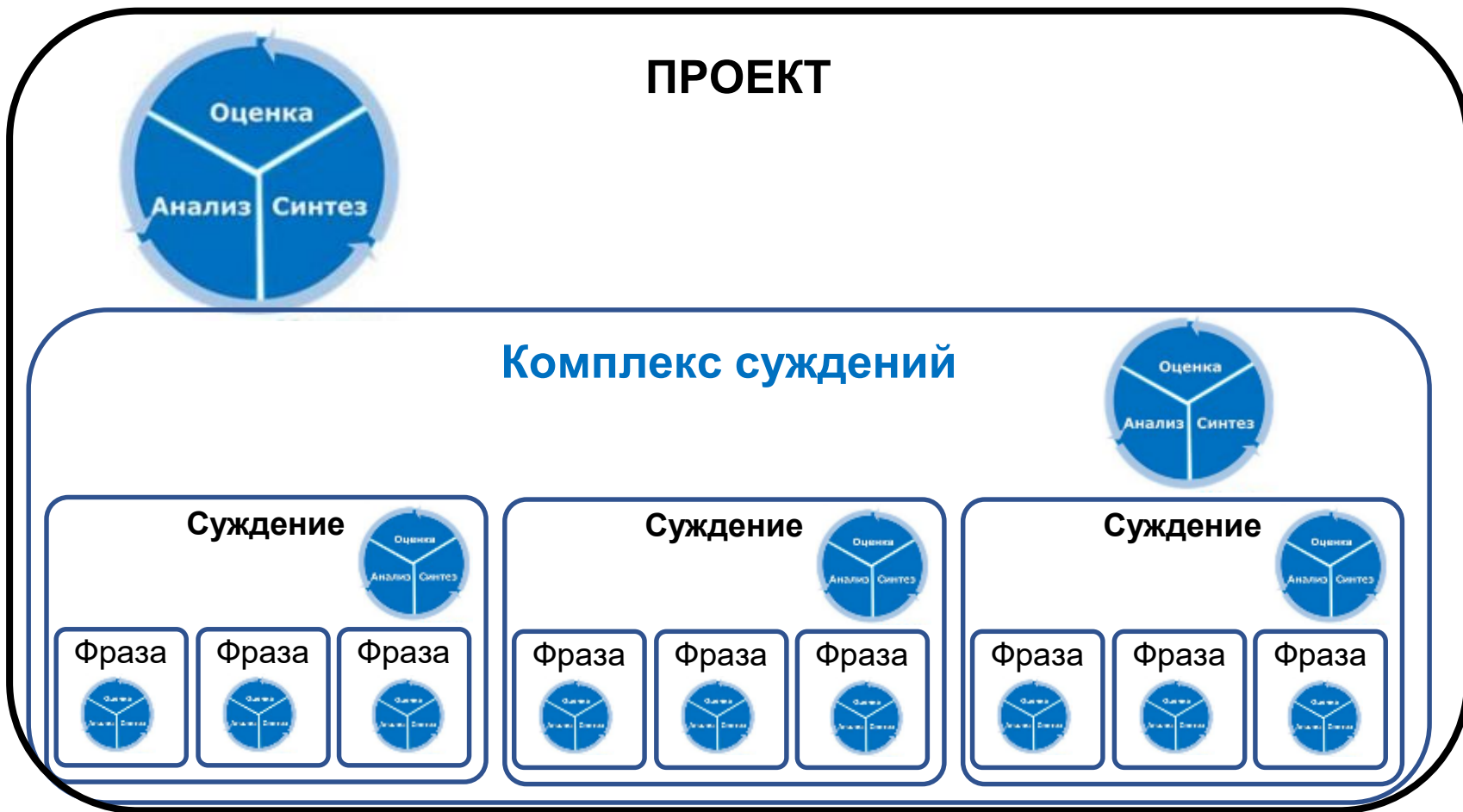
Adherence to old views. Conservatives have a hard time accepting new information when they are convinced of old information.



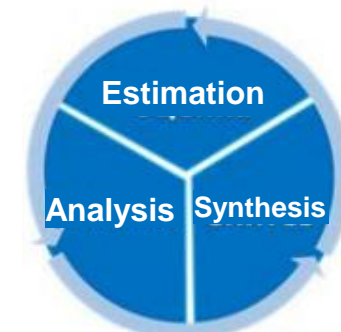
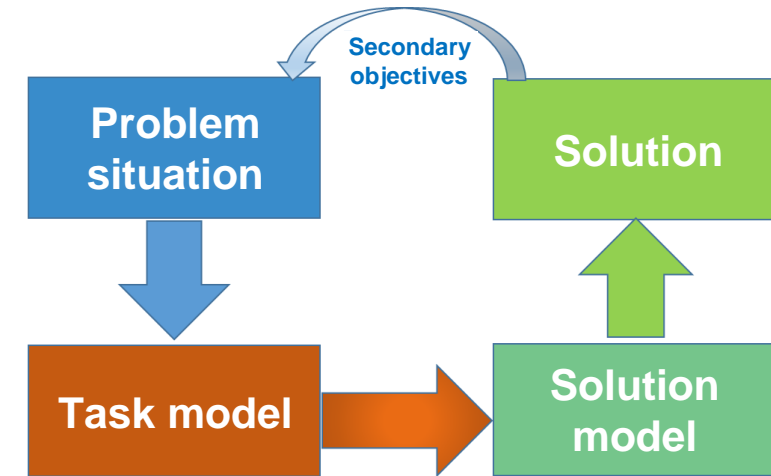
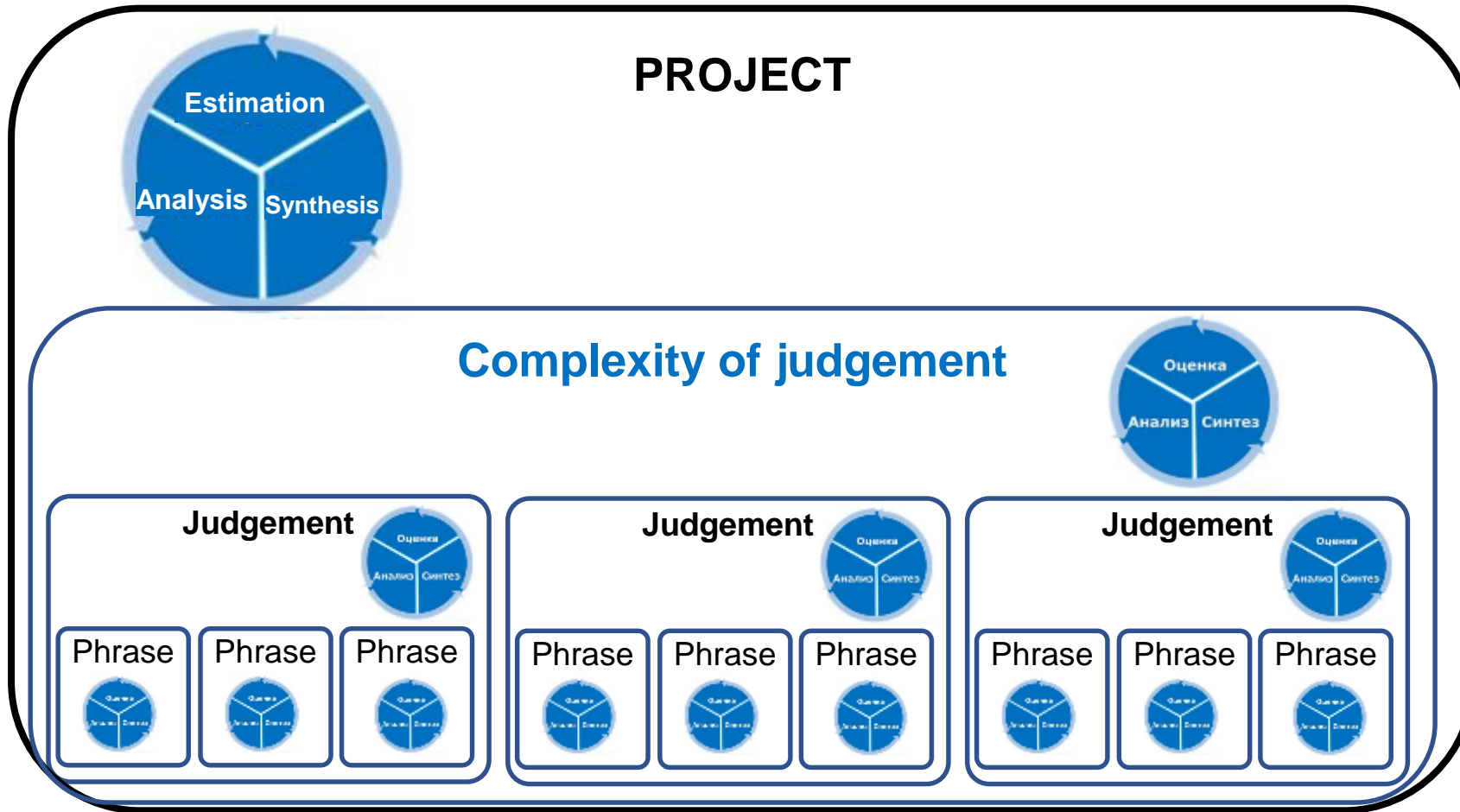
Compinno-TRIZ. Модуль ПСА

Compinno-TRIZ. SECA module

Модель изобретательского мышления



A model of inventive thinking



A model of inventive thinking

Реализация цикла мышления в Compinno-TRIZ

Редактор фраз

Ножом разрезаем хлеб

Нож разрезает (целостность снижает) хлеб , посредством механического поля давления

Сформулировать

Функция
ключевая полезная

Ограничение

Субъект	Действие	Объект	При помощи чего
Нож	разрезает	хлеб	механического поля давлен
Характеристики субъекта Какой? Какая часть / свойство / параметр?	Характеристика действия / параметр	Характеристики объекта Какой? Какая часть / свойство / параметр?	Характеристики Какой? Какая часть / свойство / параметр?
	<input type="text" value="целостность"/> <input type="text" value="снижает"/>		

1

3

2



5 видов фраз:

- Функция
- Операция
- Поток
- Взаимоотношения
- Ограничения

Implementation of the thought cycle in Compinno-TRIZ

Phrase editor

Cut the bread with a knife

The knife cuts (reduces the integrity of) the bread by means of a mechanical pressure field.

Formulate

Function
Key useful

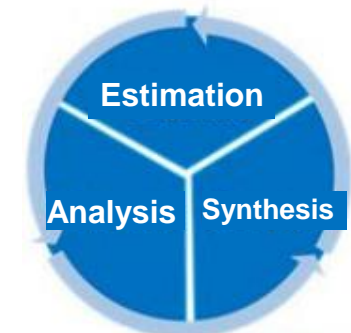
Ограничение

Subject	Action	Site	With what
Knife	cuts	bread	from a mechanical pressure field
Characteristics of the subject Which one? What part / property / parameter?	Characterisation of the action / parameter	site characteristics Which one? What part / property / parameter?	Characteristics Which one? What part / property / parameter?
	integrity		
	reduces		

1

3

2



A model of inventive thinking

5 types of phrases:

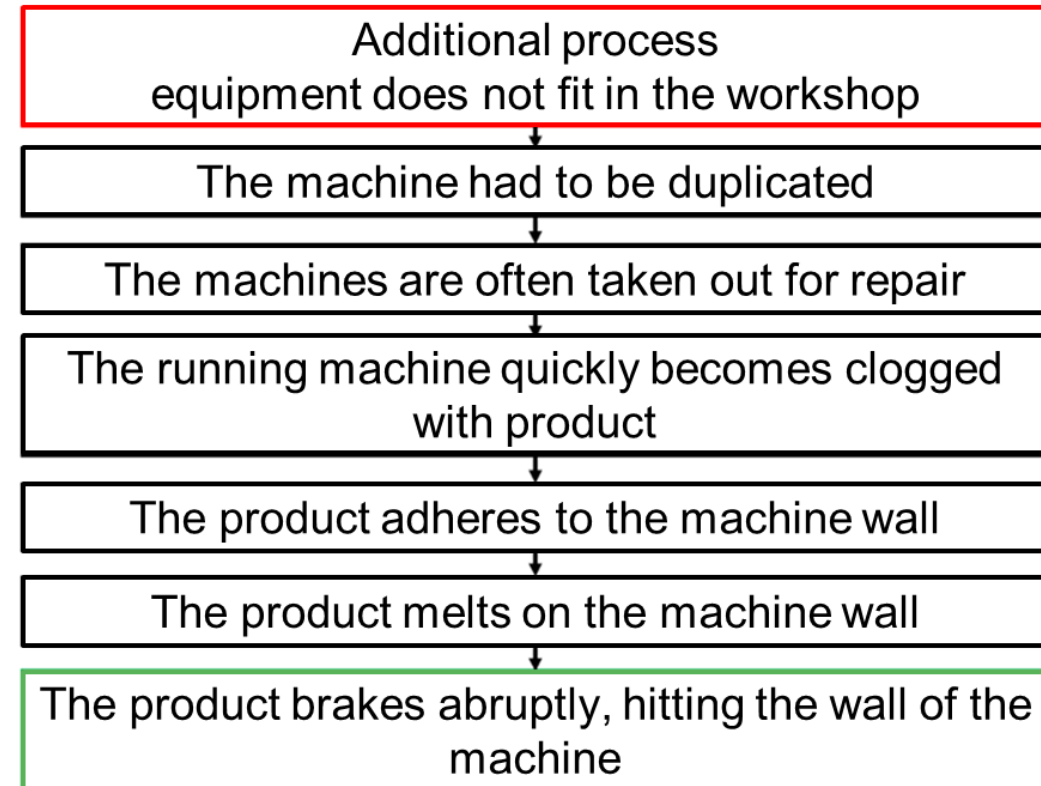
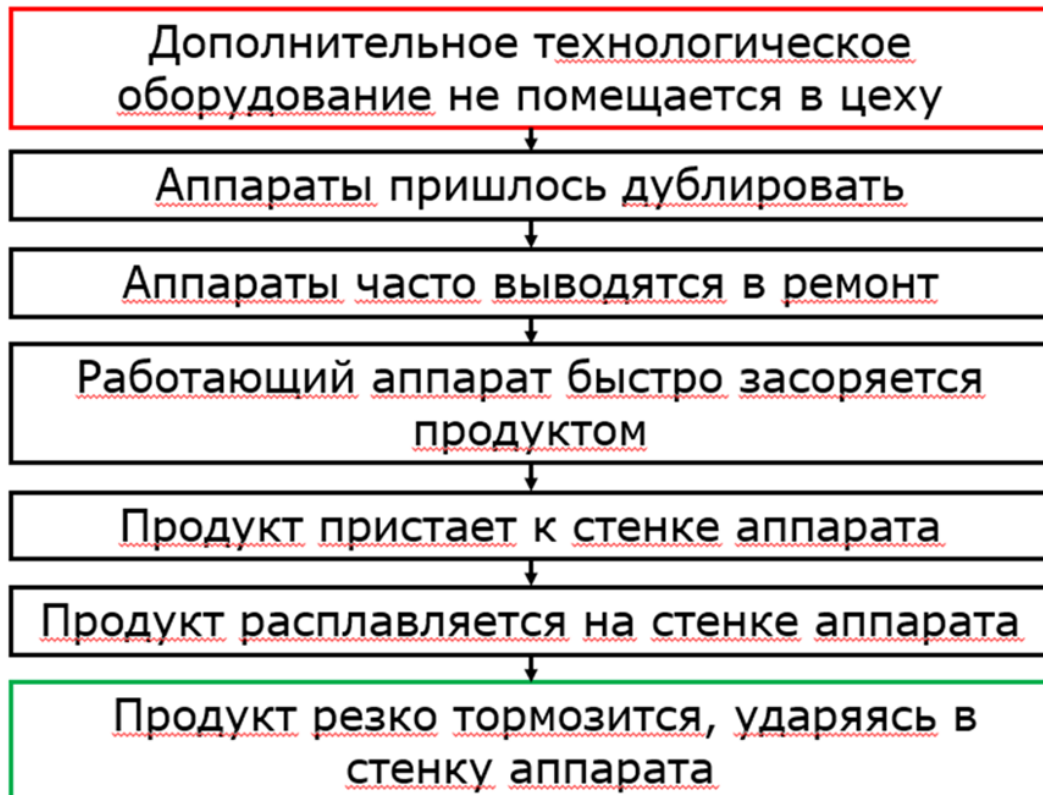
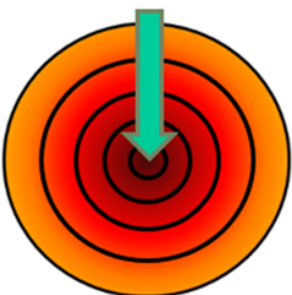
- Function
- Operation
- Flow
- Relationships
- Restrictions

Пример ПСЦ

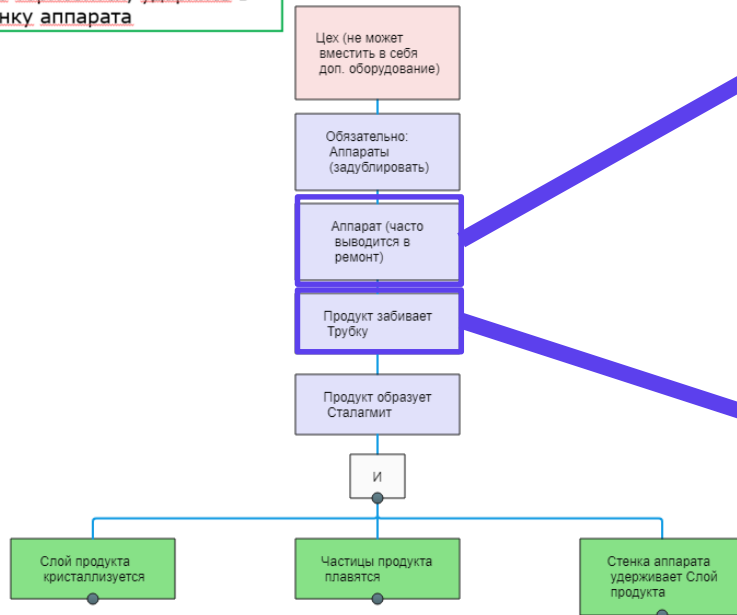
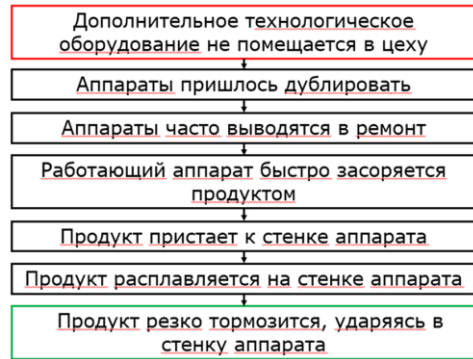
Example of a Cause-Effect Chain

Исходная ситуация: В цеху не помещается дополнительная емкость под сбор нафталина. Задачедатель вышел именно с такой постановкой задачи

Initial situation: There is no room in the workshop for an additional mothball collection tank. The taskmaster presented just such a problem statement



Модуль причинно-следственного анализа



Редактирование онтологической связи компонентов: Нежелательный эффект

Аппараты часто выводятся в ремонт

Аппарат (часто выводится в ремонт)

Сформулировать Удалить

Функция: [dropdown] ключевая полезная: [dropdown]

Ограничение

Субъект	Действие	Объект	При помощи чего
X-элемент		Аппарат	
Характеристики субъекта Какой? Какая часть / свойство / параметр?	Характеристика действия / параметр	Характеристики объекта Какой? Какая часть / свойство / параметр?	Характеристики Какой? Какая часть / свойство / параметр?
		часто выводится в ремонт	

Редактирование онтологической связи компонентов: Нежелательный эффект

Работающий аппарат быстро засоряется продуктом

Продукт забивает Трубку

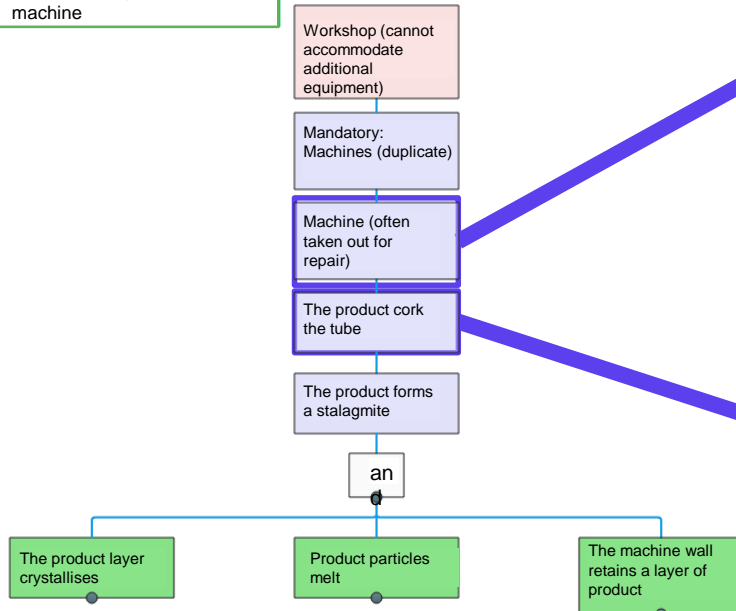
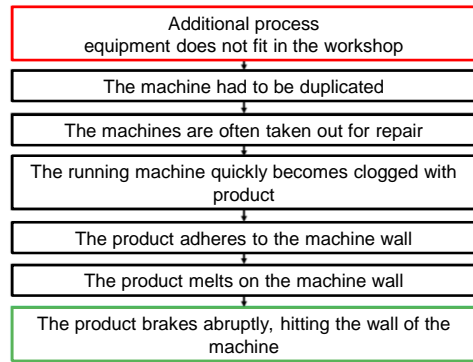
Сформулировать Удалить

Функция: [dropdown] ключевая полезная: [dropdown]

Ограничение

Субъект	Действие	Объект	При помощи чего
Продукт	забивает	Трубка	

Cause and effect analysis module



Editing the Ontological Relationship of Components: An Undesirable Effect

The machines are often taken out for repair

Machine (often taken out for repair)

Formulate Delete

Function

Restriction

Component	With the help of what
Machine	
often taken out for repair	

Editing the Ontological Relationship of Components: An Undesirable Effect

The running machine quickly becomes clogged with product

The product cork the tube

Formulate Delete

Function Key Useful

Restriction

Subject	Action	Object	With the help of what
Product	cork	Tube	
Action Characteristic/Parameter			

Паспорт объекта

Паспорт объекта ✕

Название	Аппарат
Параметры (через запятую)	
Источник	Онтология проекта, фразы
Связи	Аппарат (часто выводится в ремонт)
	<input type="checkbox"/> Поле
	<input type="checkbox"/> Процесс
	<input checked="" type="checkbox"/> Каноническая (основная) форма слова

Название	Системные отношения
Аппараты	является надсистемой
Продукт	является соседней системой
Слой продукта	
Сталагмит	
Стенка аппарата	является подсистемой
Трубка	является подсистемой
Цех	
Частицы продукта	

Сохранить Отмена

Выстраивание системных отношений между компонентами фраз

Object's passport

Component Data Sheet ✕

Name	Machine
Parameters (separated by commas)	
Source	Project ontology, phrases
Communication	The device (often withdrawn for repair)
	<input type="checkbox"/> Field
	<input type="checkbox"/> Process
	<input checked="" type="checkbox"/> Canonical (basic) form of the word

Name	Systemic Relationships
Machines	is a supersystem
Product	is a supersystem
Product Layer	
Stalagmite	
The wall of the apparatus	is a subsystem
Pipe	is a subsystem
Workshop	
Product particles	

Save Cancel

Building systemic relationships between phrasal components

Пример работы модуля ПСА

Нежелательные эффекты Обновить Контроль компонент и направления анализа

▼	↓	Обязательно: Аппараты (задублировать)	<input type="checkbox"/>		3336
▼	↓	Аппарат (часто выводится в ремонт)	<input type="checkbox"/>		3337
▼	!	Продукт забивает Трубку	<input type="checkbox"/>		3338
▼		Нарушено направление анализа. Было вниз, стало вверх	<input type="checkbox"/>		3340
▼		И			
	↓	Слой продукта кристаллизуется	<input type="checkbox"/>		3341
	↓	Частицы продукта плавятся	<input type="checkbox"/>		3349

При смене направления анализа выводится предупреждение

Нежелательные эффекты Обновить Контроль компонент и направления анализа

▼	↓	Обязательно: Аппараты (задублировать)	<input type="checkbox"/>		3351
▼	↓	Аппарат (часто выводится в ремонт)	<input type="checkbox"/>		3352
▼	↓	Продукт забивает Трубку	<input type="checkbox"/>		3353
▼	-	Продукт образует Сталагмит	<input type="checkbox"/>		3355
▼		И			
	↓	Стенка аппарата удерживает Слой продукта	<input type="checkbox"/>		3354
	↓	Слой продукта кристаллизуется	<input type="checkbox"/>		3356
	↓	Частицы продукта плавятся	<input type="checkbox"/>		3357

После этого пользователь уточняет системные отношения. Последующие НЭ также уточняются

Example of CECA module operation

Нежелательные эффекты Обновить Контроль компонент и направления анализа

▼	↓	Mandatory: Machines (duplicate)	<input type="checkbox"/>		3336
▼	↓	Machine (often taken out for repair)	<input type="checkbox"/>		3337
▼	!	The product cork the tube	<input type="checkbox"/>		3338
▼		the direction of analysis is changed	<input type="checkbox"/>		3340
▼	И				
	↓	Слой продукта кристаллизуется	<input type="checkbox"/>		3341
	↓	Частицы продукта плавятся	<input type="checkbox"/>		3349

A warning is displayed if the direction of analysis is changed

Нежелательные эффекты Обновить Контроль компонент и направления анализа

▼	↓	Mandatory: Machines (duplicate)	<input type="checkbox"/>		3351
▼	↓	Machine (often taken out for repair)	<input type="checkbox"/>		3352
▼	↓	The product cork the tube	<input type="checkbox"/>		3353
▼	-	The product forms a stalagmite	<input type="checkbox"/>		3355
▼	И				
	↓	The machine wall retains a layer of product	<input type="checkbox"/>		3354
	↓	The product layer crystallises	<input type="checkbox"/>		3356
	↓	Product particles melt	<input type="checkbox"/>		3357

The user then specifies the system relationship. Subsequent undesired effects are also being refined

Результаты и следующие шаги

Results and next steps

Результаты:

- Модуль ПСА находится в опытной эксплуатации
- ПСЦ становятся точнее: нет размытых формулировок, домыслов, отрицаний, ложных веток

Следующие шаги:

- Уточнение алгоритмов логического сравнения фраз
- Вывод дополнительных рекомендаций по логическим проскокам и сменам направления анализа

<http://compinno-triz.tech>

Results:

- The CECA module is in pilot operation
- The CEC are becoming more precise: no vague formulations, no speculations, no denials, no false branches

Next steps:

- Refinement of algorithms for the logical comparison of phrases
- Conclusion of additional recommendations on logical slips and changes in the direction of analysis

TRIZ SUMMIT 2023

Q&A SESSION



TRIZ SUMMIT 2023

THANK YOU!

