

TRIZ SUMMIT
2021



Онтология ТРИЗ

Результаты 2-го года проекта

Андрей Курьян, Михаил Рубин, Наталия Рубина, Николай Щедрин, Ольга Экард, Игорь Мисюченко

15 октября 2021 года

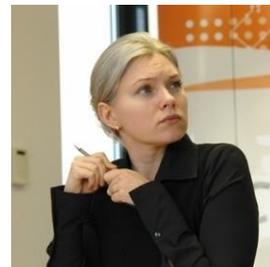
<http://triz-summit.ru>



TRIZ SUMMIT 2021



Николай Щедрин
системный аналитик,
ДКС ГК ЛАНИТ



Ольга Экардт
Менеджер проектов,
Wilо SE



Наталья Рубина
руководитель
проектов, ОО ТРИЗ-
Саммит



Андрей Курьян
Инновационный
консультант,
EPAM Systems

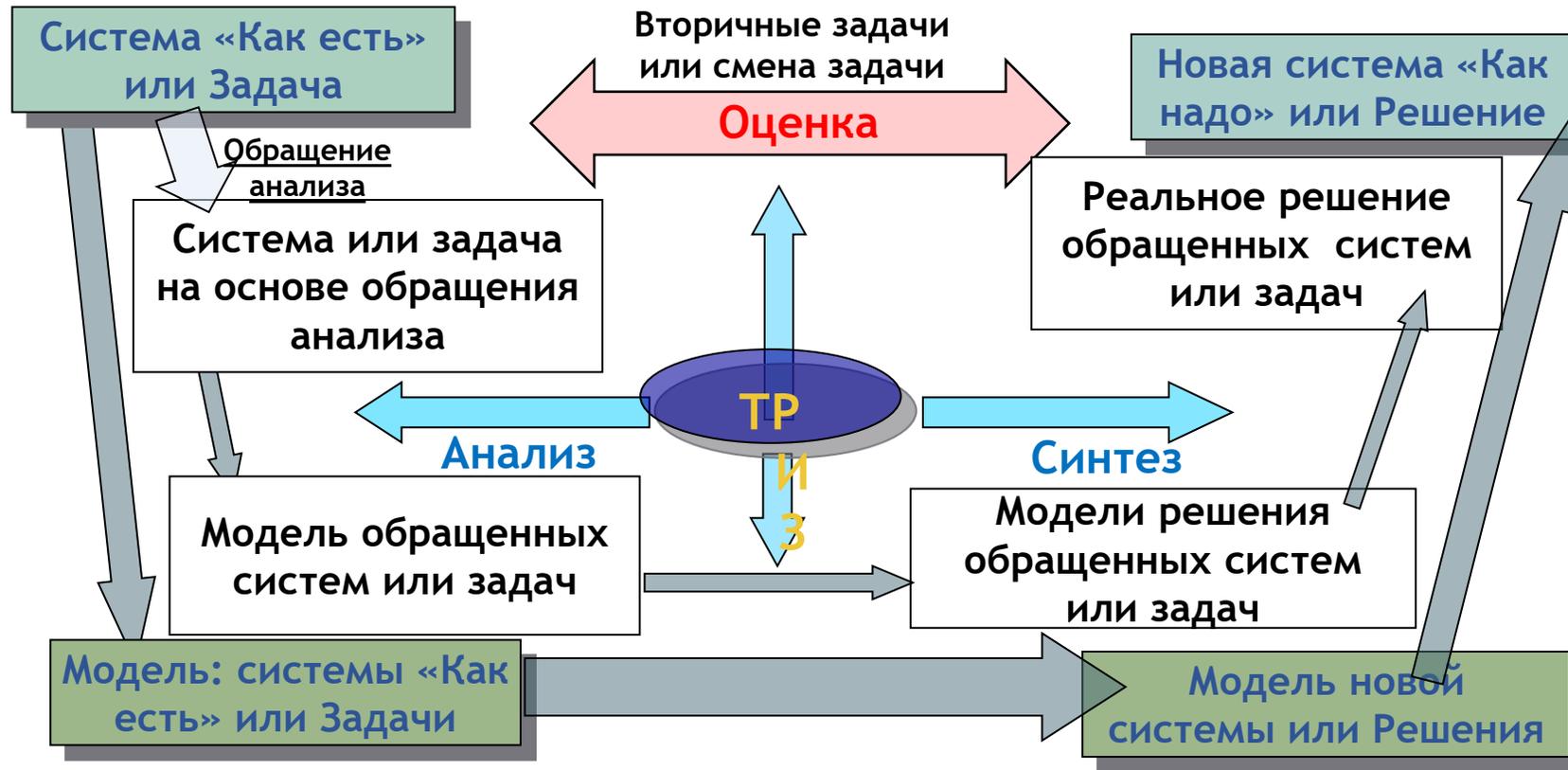


Михаил РУБИН
Директор департамента
стратегических задач,
Дирекция по ТРИЗ
ОК РУСАЛ



Игорь Мисюченко
Руководитель
R&D отдела,
ООО Хилби

Модель ТРИЗ: прямое и обратное применение



- Как и любая наука, ТРИЗ основана на формировании и преобразовании моделей: исходной задачи в модель задачи, модель решения в искомое решение. Это прямое применение Модели ТРИЗ
- Обратное применение Модели ТРИЗ связано с обращением анализа: вместо анализа полезной системы - анализ вредной системы, анализа противоречия - анализ ИКР и т.д.
- На каждом этапе работы с моделью ТРИЗ требуются компоненты изобретательского мышления соответствующие анализу, синтезу и оценке

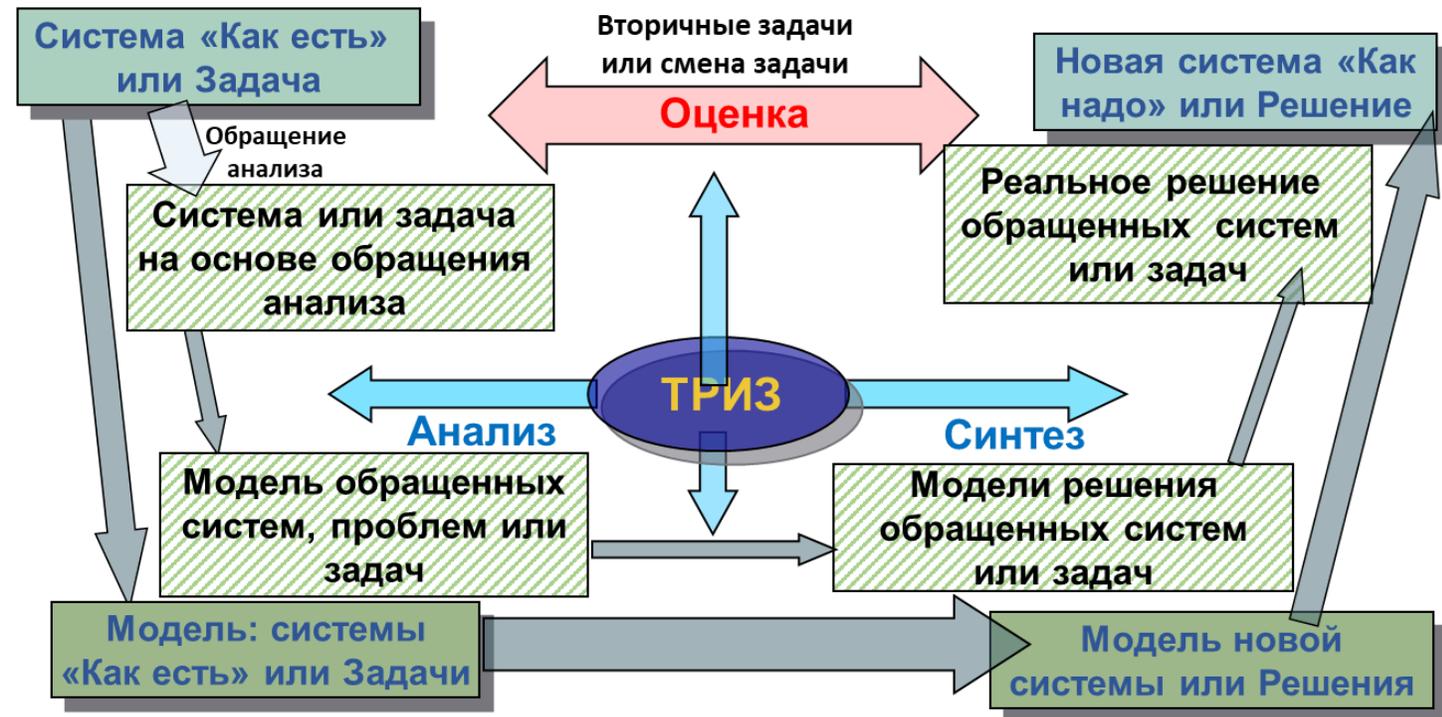
Обратное применение Модели ТРИЗ

По направлениям и целям:

- «вместо вопроса почему произошло то или иное явление (ПСА - причинно-следственный анализ) - как создать это явление» - это исследования на основе диверсионного анализа;
- «вместо улучшения системы - ухудшение» - это диверсионный анализ или анализ вредной машины.
- «вместо устранения противоречия - создание образа ИКР» - это Метод «Шаг назад от ИКР»;
- «вместо улучшения системы - восстановление того, как она была улучшена ранее» - это способ нахождения приемов и других инструментов развития систем;

По объекту:

- «Вместо поиска инструмента - поиск изделия» - это обратный функционально-ориентированный поиск (обратный ФОР)
- «Вместо создания фантастического объекта из реального - создание реального объекта из фантастического» - это Метод золотой рыбки



Классификация инструментов ТРИЗ в модели ТРИЗ

Анализ

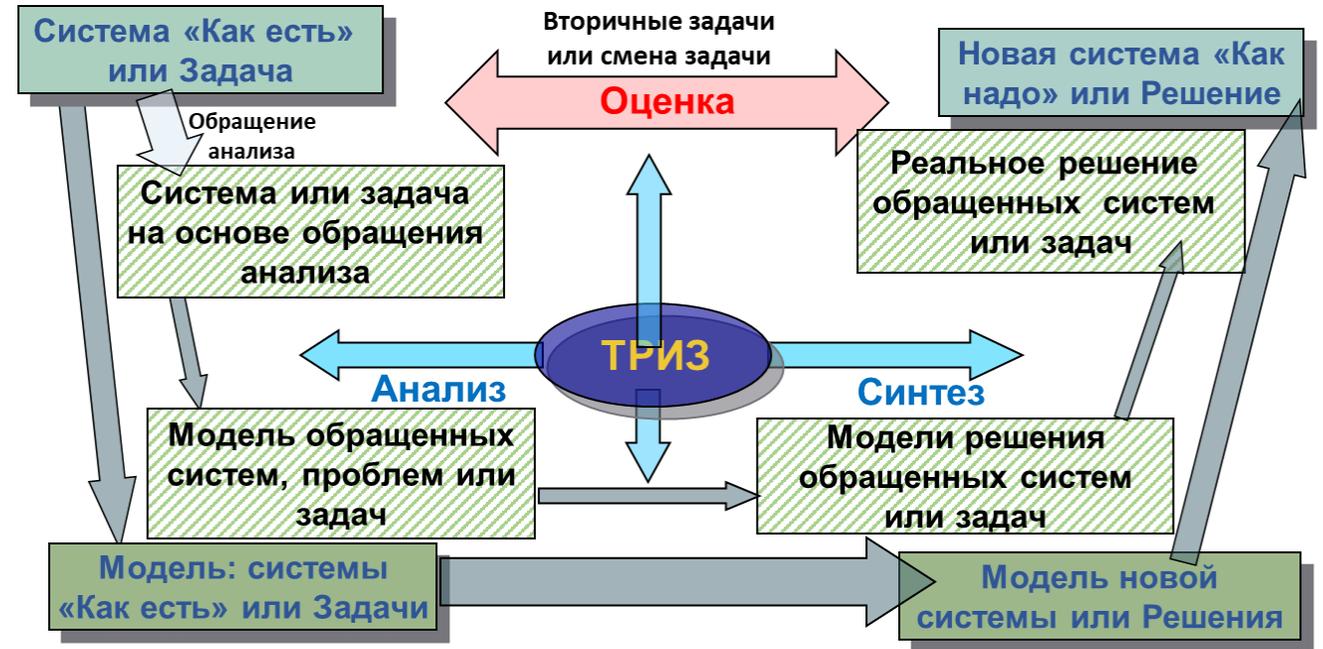
- Противоречия требований и свойства (технические и физические)
- Причинно-следственный анализ
- Функциональный анализ
- Вепольный (элеполюсный) анализ
- Поточковый анализ
- МРV-анализ
- Бенчмаркинг

Анализ и синтез:

- Таблица применения приемов
- Система стандартов решения изобретательских задач
- Законы и тенденции развития технических систем
- Системный оператор
- АРИЗ

Синтез

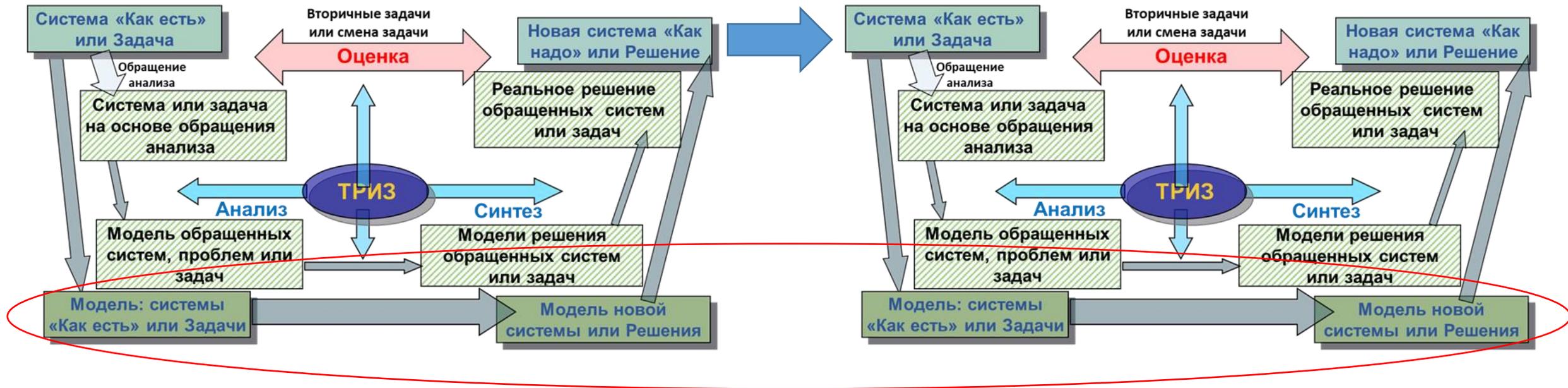
- Идеальный конечный результат (ИКР)
- Принципы и приемы разрешения противоречий
- ФОР, альтернативные системы
- Анализ ресурсов
- Указатели эффектов (физических, химических и др.)
- Бенчмаркинг
- Линии развития систем



Обратное применение модели ТРИЗ

- Диверсионный анализ
- Анализ вредной машины
- Шаг назад от ИКР
- Обратный ФОР
- Золотая рыбка
- Синтез новой системы
- Метод Допустить недопустимое
- Восстановление изобретательского приема
- ...

Циклы применения модели ТРИЗ в эволюции систем

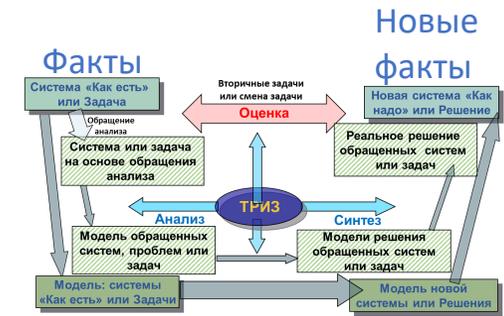


Эволюция систем:

- Цикл перехода от «Системы как есть» или от Задачи к «Системе как надо» или Решению является началом нового цикла применения Модели ТРИЗ для эволюции системы
- Такая цепочка переходов позволяет выстраивать эволюционный ряд моделей без перехода к реальным системам или решениям, то есть реализовывать стратегию концепции максимального продвижения вверх и формировать дальнейшие прогнозы

Онтологический подход к требованиям к системе законов

- Факты являются основой для всех законов. Объективные факты описываются в терминах теории.
- Гипотезы объясняют факты и предшествуют формированию законов и закономерностей
- Законы содержат подтвержденные гипотезы и являются частью систем законов и теорий
- Закономерности являются частными случаями или следствиями законов
- Система законов содержит взаимосвязанные между собой законы одной теории
- Теория ограничена областью применения и содержит в себе систему моделей (понятий), законов и закономерностей



Критерии корректности законов	Комментарии для ТРИЗ
Ограничена областью применения закона	Процессы и инструменты развития (технических) систем в филогенезе и онтогенезе.
Закон обобщает большое количество фактов (индукция и дедукция)	Информационные фонды различных изобретений высокого уровня (содержащие решенные противоречия или создающие качественно новые возможности для развития)
Закон оперирует моделями объектов и описывает взаимодействия между субъектами и объектами теории	Формулировка закона ТРИЗ должна содержать как минимум одно понятие, определенное в ТРИЗ. Закон описывает взаимодействия между моделями объектов реального мира и между субъектами теории
Закон должен отражать в компактном виде те или иные стороны объективной реальности.	Закон позволяет получать прогнозы поведения объектов в будущем и/или при изменении внешних условий
Повторяемость/воспроизводимость	Нет устойчиво повторяемых результатов, противоречащих закону в рамках его области
Законы (система законов) должны иметь потенциал развития. С появлением новых объектов и процессов обновляются и законы	Законы ТРИЗ должны иметь возможность адаптации к новым фактам и новым областям применения ТРИЗ, Законы ТРИЗ (система законов) должны иметь максимально простую формулировку из возможных.
Система законов должна быть полной для описания всей ее области применения	Система законов в ТРИЗ должна содержать в себе описание формирования и эволюции (прогресс и регресс) всех этапов развития (технических) систем

Система законов развития технических систем (ЗРТС)

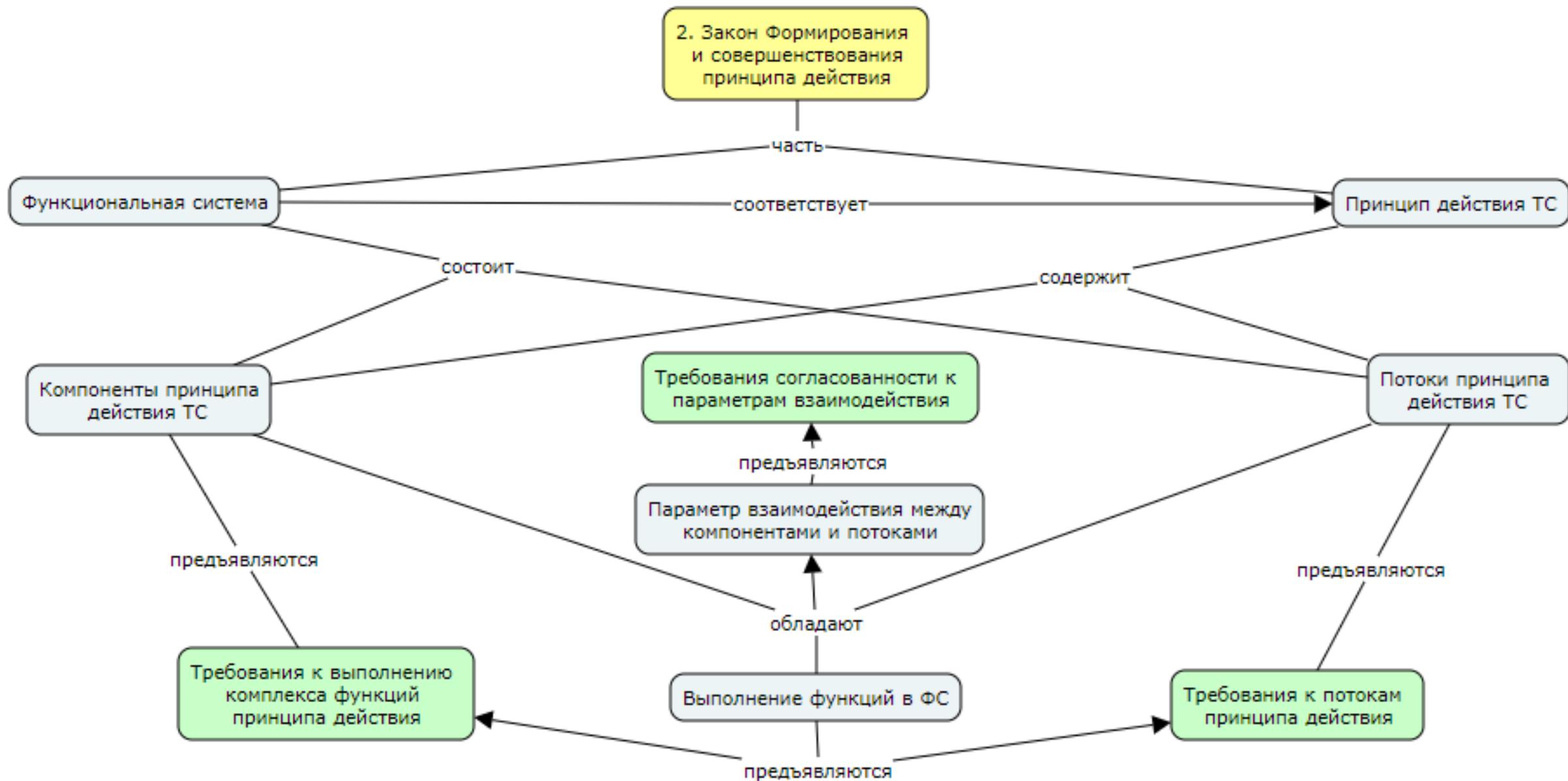


Законы:

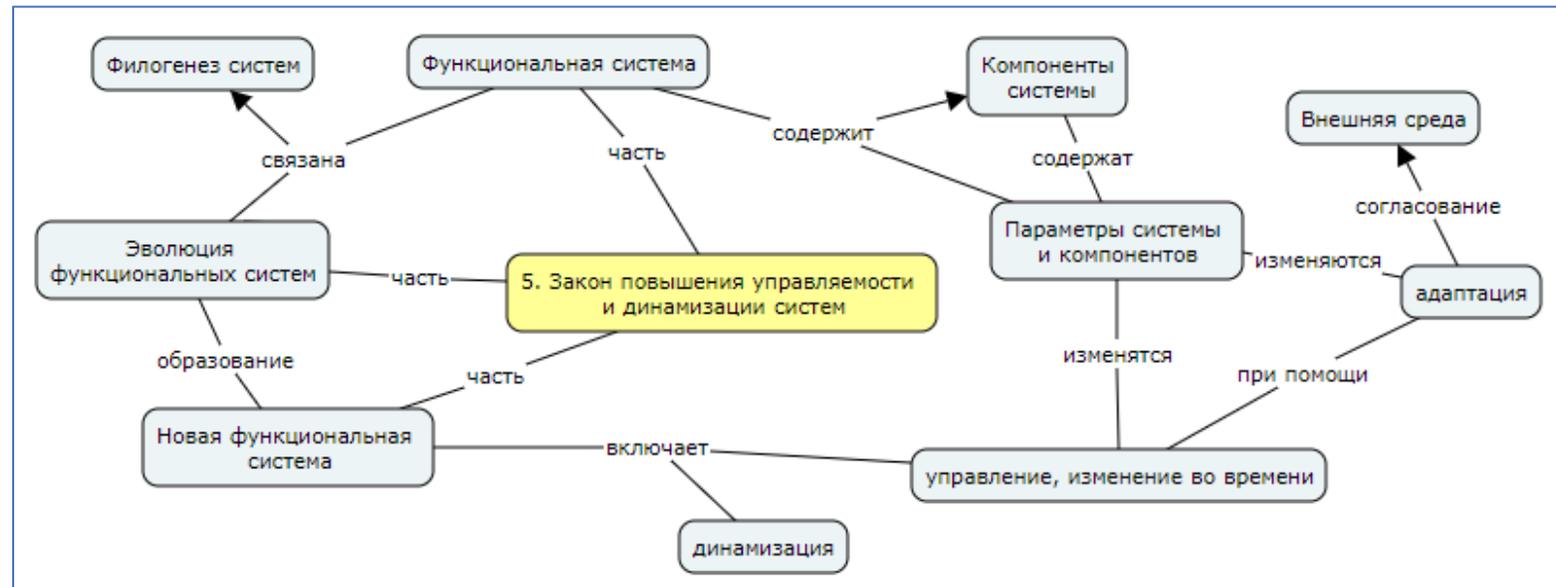
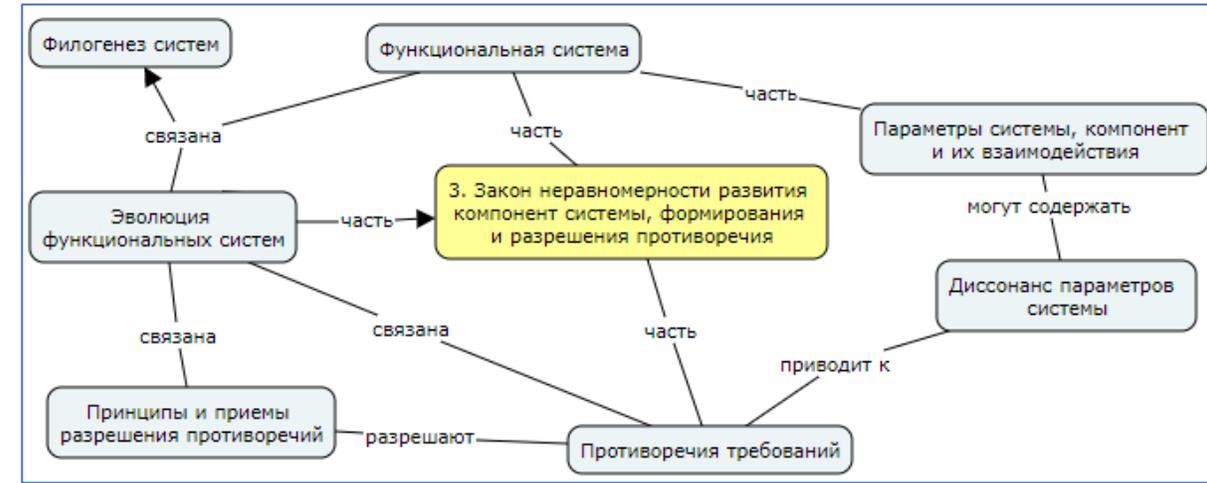
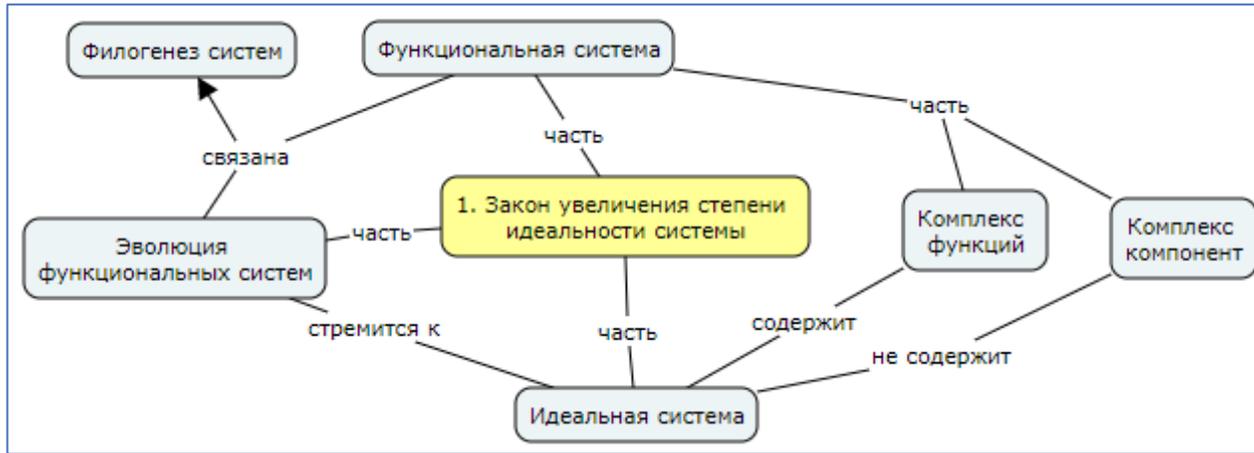
1. Закон увеличения степени идеальности системы;
2. Закон формирования и совершенствования принципа действия, который реализуется через:
 - Закон полноты выполнения принципа действия системы;
 - Закон проводимости потоков системы;
 - Закон согласования компонентов системы;
3. Закон развертывания и свертывания систем.
4. Закон перехода в надсистему;
5. Закон повышения управляемости и динамизации систем;
6. Закон перехода с микроуровня на макроуровень;
7. Закон неравномерности развития компонентов системы, формирования и разрешения противоречий

Линии развития технических систем.

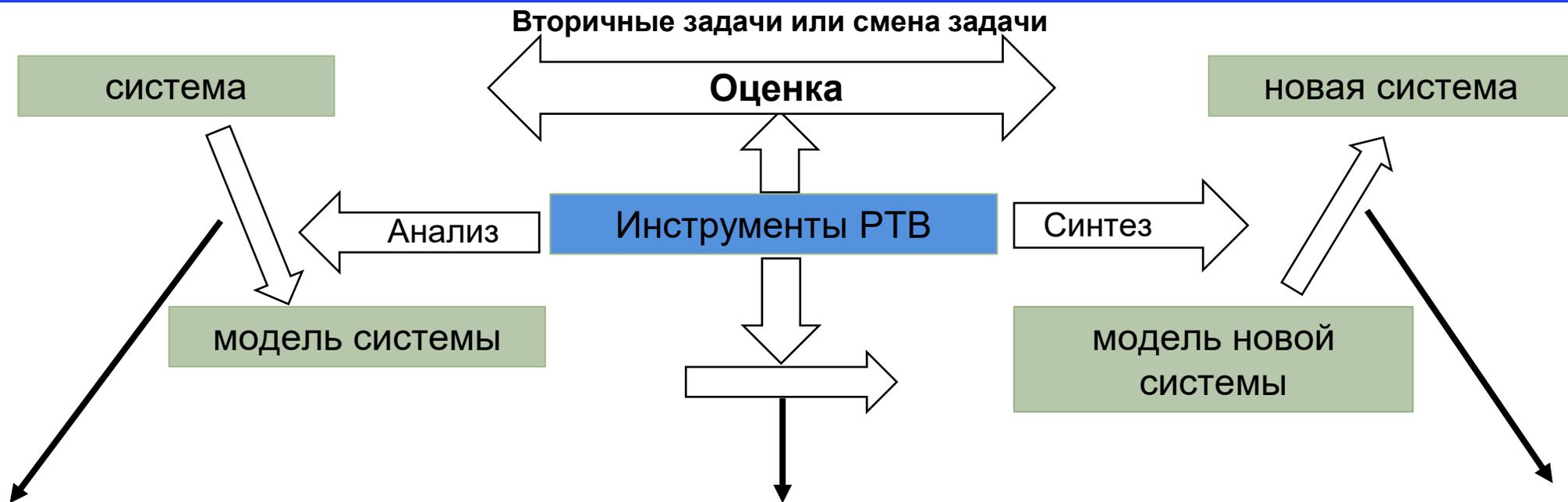
2. Закон формирования и совершенствования принципа действия.



Примеры онтологических схем ЗРТС



Классификация инструментов РТВ



Методы анализа систем:

- Системный оператор
- Морфологический анализ
- Синектика
- ММЧ
- «Точка зрения»
- Метод тенденций
- Метод «Снежного кома»
- Эвроритм

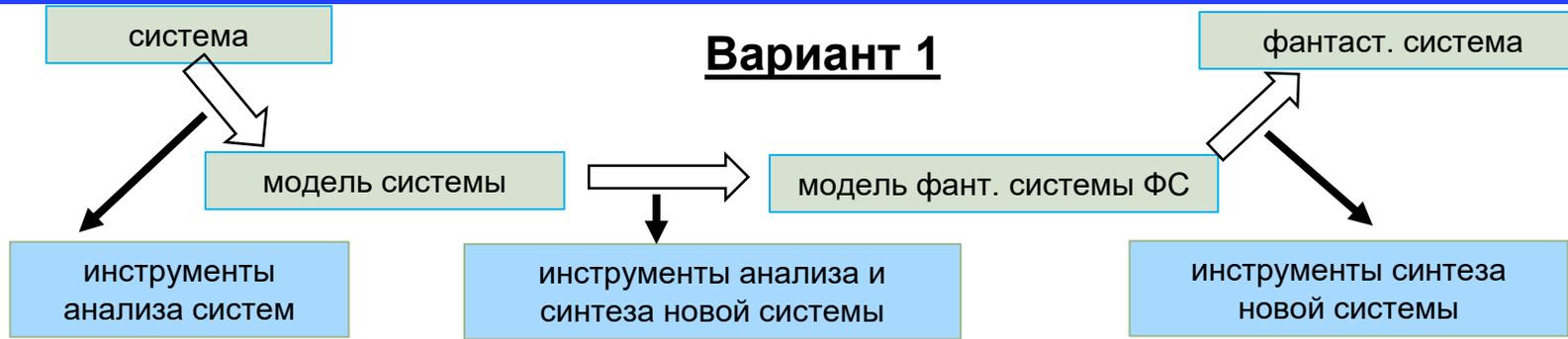
Методы синтеза на основе анализа систем:

- Морфологический анализ
- МФО
- Синектика
- Приемы фантазирования
- РВС
- ММЧ
- Метод тенденций
- Изменение системы ценностей
- Метод «Снежного кома»
- Эвроритм

Методы синтеза систем:

- Методы создания сюжетов фантастических рассказов и сказок
- Приемы художественного творчества

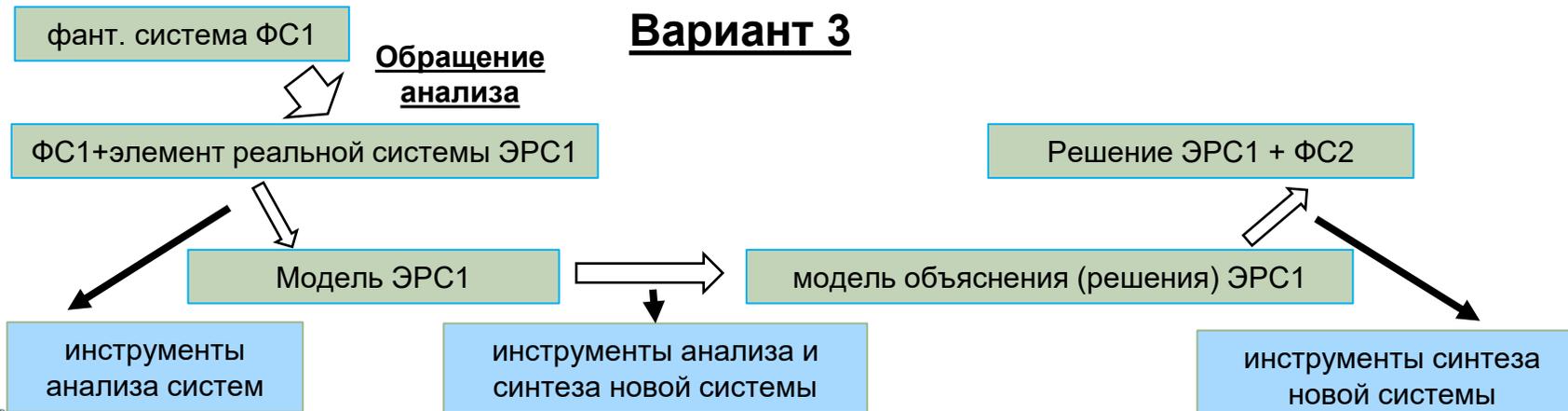
Варианты использования модели ТРИЗ для инструментов РТВ



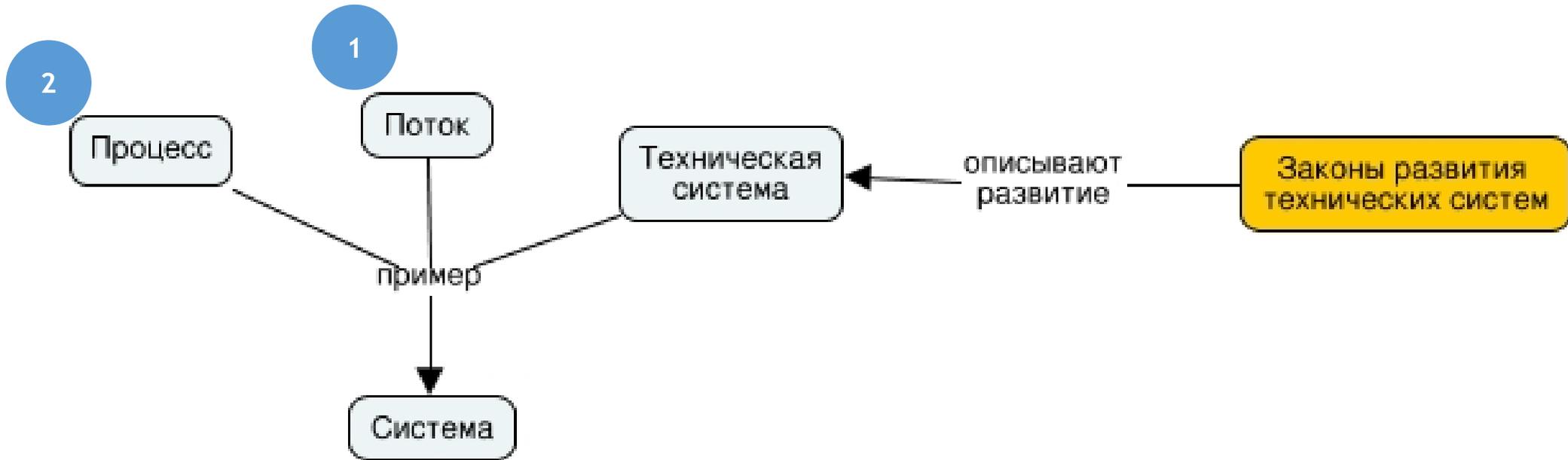
Вариант 1. Преобразование прототипа (системы) с помощью инструментов ТРИЗ в фантастическую систему



Вариант 2. Развитие фантастической системы с помощью инструментов ТРИЗ в фантастическую систему 2



Вариант 3. Обратное применение модели ТРИЗ с обращением анализа систем



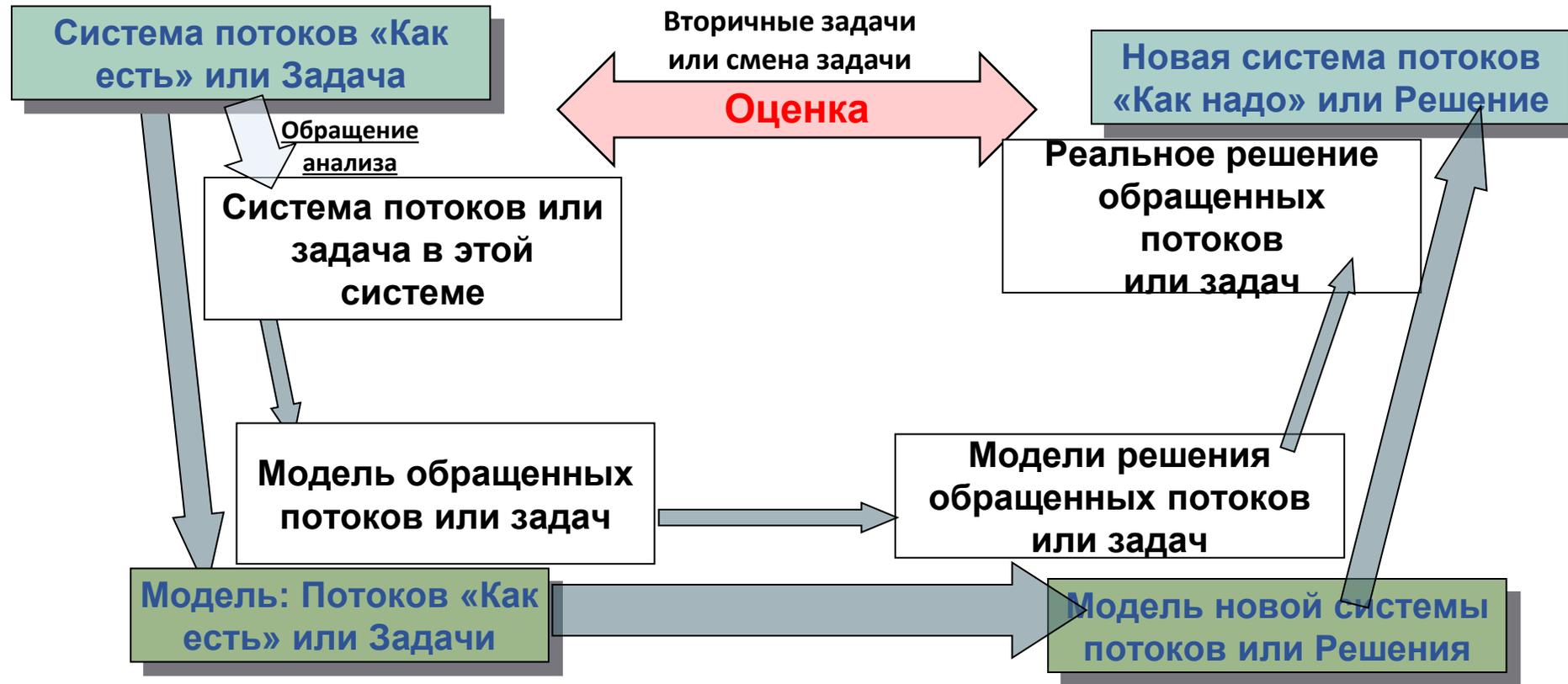
1

Поток как способ моделирования системы появился в ТРИЗ несколько лет назад.

2

Процесс как способ представления системы также встречается в материалах по ТРИЗ уже несколько лет. В частности, когда речь идет об информационных или бизнес-системах.

Модель ТРИЗ в потоковом анализе: прямое и обратное применение



- Модель ТРИЗ в полной мере наследуется потоковым анализом, который является производной функционального анализа, который в свою очередь тоже находится в соответствии с моделью ТРИЗ
- Обратное применение Модели ТРИЗ в потоковом анализе не описано, хотя оно также будет связано с обращением анализа: вместо анализа полезной системы потоков – анализ вредных потоков в системе, анализ ИКР или расследование не очевидного изменения.

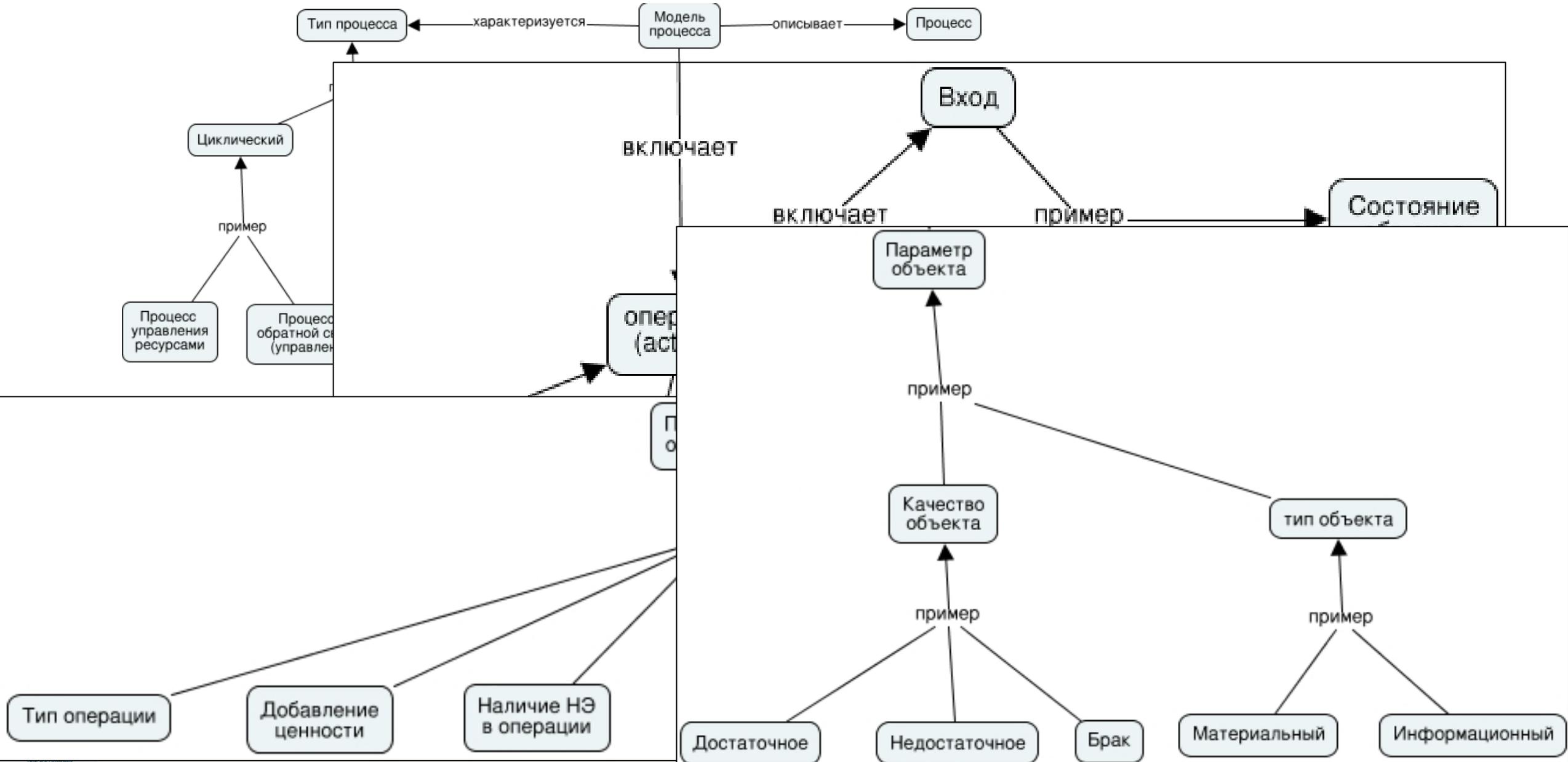
Прямой анализ по:

- **Направлениям и целям:**
 - Устранение недостатков системы потоков;
 - Проверка потоков на соответствие требованиям.
 - Нахождение противоречий в системе потоков;
 - Причинно-следственный анализ системы потоков;
- **Объекту:**
 - Сворачивание системы потоков и увеличение идеальности потоков

Обращение (изменение) анализа по:

- **Направлениям и целям:**
 - Диверсионный анализ или анализ вредной машины в системе потоков.
 - Формирование образа идеального потока или компонента и применение метода “Шаг назад от ИКР”;
 - Восстановление произошедших изменений, как она была улучшена ранее
 - Применение системы потоков для достижения новых целей
- **Объекту:**
 - «Вместо создания фантастического потока из реального – создание реального потока из фантастического» – это метод золотой рыбки
 - Применение известных систем потоков к новым ситуациям, в новых системах

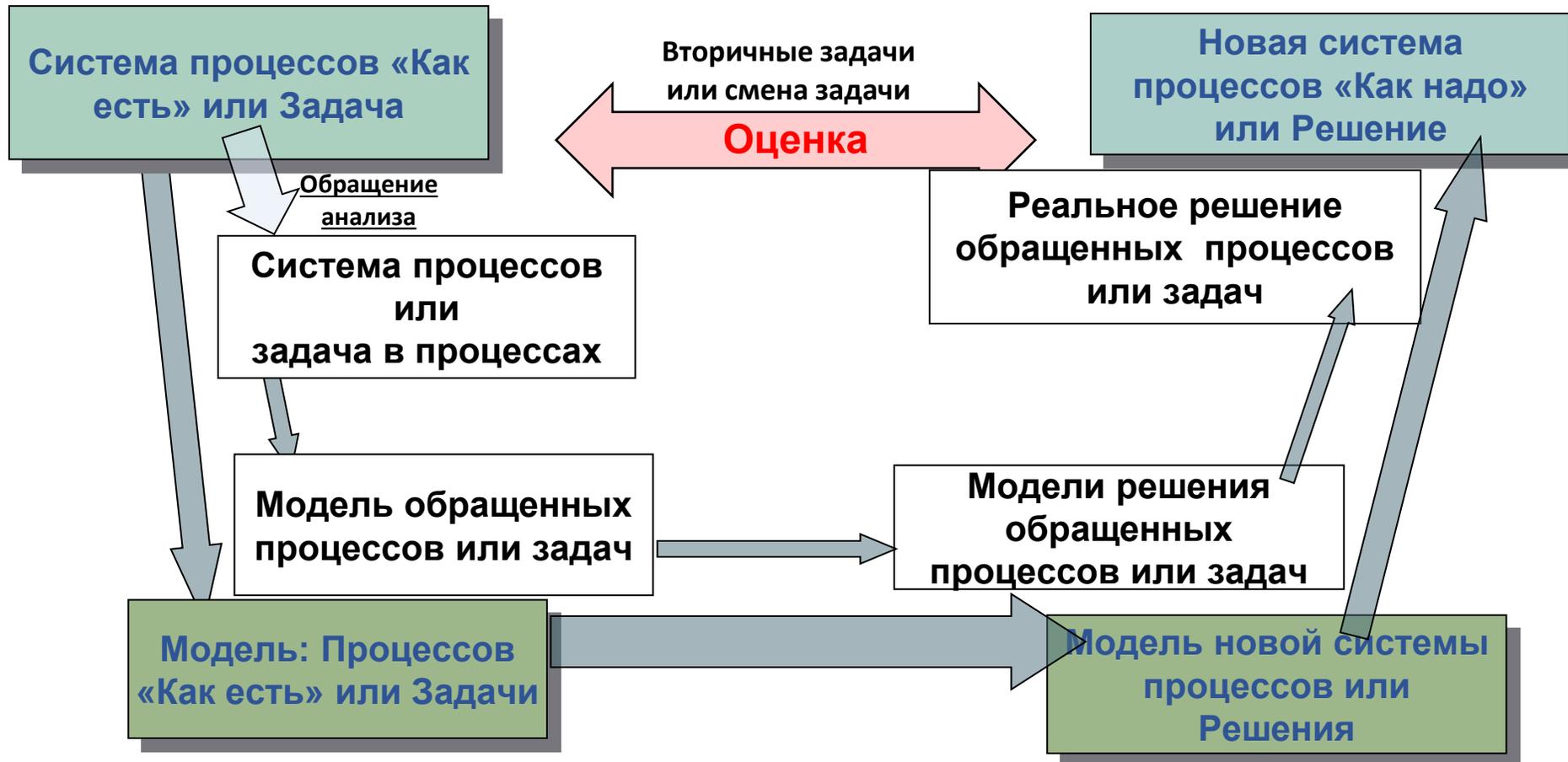
ОНТОЛОГИЯ ПРОЦЕССА ДЛЯ ТРИЗ



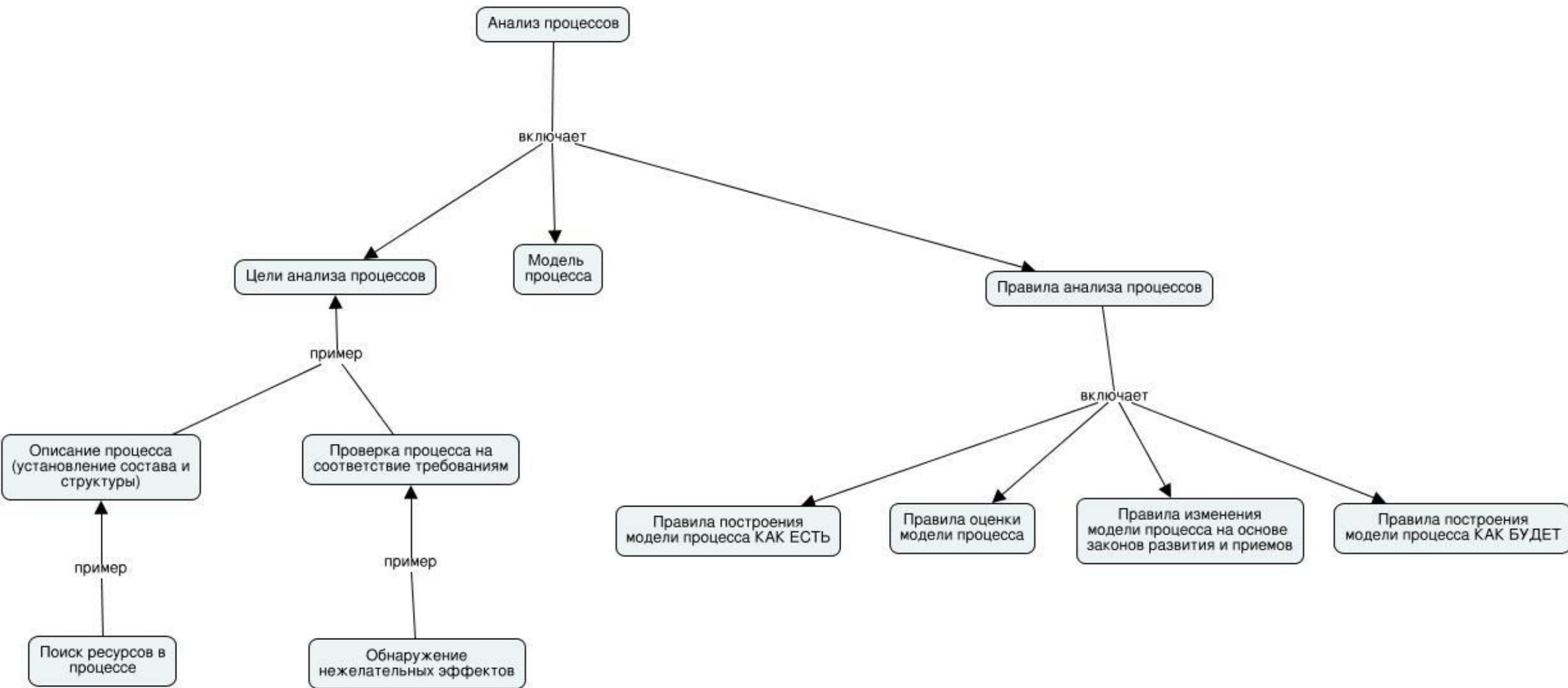
ВИДЫ НЕЖЕЛАТЕЛЬНЫХ ЭФФЕКТОВ В ПРОЦЕССАХ

Нежелательные эффекты операции	Нежелательные эффекты объекта	Нежелательные эффекты процесса в целом
Длительность операции	Качество объекта (на выходе операции), брак	Повторы
Стоимость операции	Стоимость объекта	Недостатки при разветвлении процесса
Операция, не добавляющая ценность	Недостатки плана (информационный объект в процессах управления)	Недостатки при объединении процесса
“Бутылочное горло”	Недостатки факта (информационный объект в процессах управления)	Недостатки “обратной связи” (скорость реакции, рассинхронизация) в процессе управления
	Недостатки корректировки плана (информационный объект в процессах управления)	

ПРОЦЕССЫ В МОДЕЛИ ТРИЗ



- Анализ процессов в полной мере вписывается в модель ТРИЗ
- Обратное применение Модели ТРИЗ в анализе процессов не описано, хотя оно также будет связано с обращением анализа: вместо анализа полезной системы процессов – анализ вредных процессов в системе, анализ ИКР или расследование не очевидного изменения.



1. Модель ТРИЗ отражает объект ТРИЗ и область его применения: развитие систем через переход от системы КАК ЕСТЬ к системе КАК НАДО, в том числе, через выявление и решение изобретательских задач.
2. Модель ТРИЗ позволяет объединить отдельные модели и инструменты, разработанные в ТРИЗ, установить скрытые связи между ними. В докладе мы показали, как модель ТРИЗ объединяет такие разные части ТРИЗ как законы развития технических систем, инструменты РТВ, модели потоков и процессов.
3. Модель ТРИЗ является основой для свода знаний ТРИЗ, связующим звеном как уже созданных, так и новых инструментов и методов.
4. Особо следует отметить, что модель ТРИЗ показывает пробелы в областях знаний ТРИЗ, требующие заполнения.

ОТВЕТЫ НА ВОПРОСЫ

