

Вебинары проекта «Онтология ТРИЗ»

«Функция» и «Функциональный анализ»

Щедрин Николай

20 октября 2020 г.

Создания онтологии

Выделены новые связи между понятиями:

- Способы описания функции: Модель функции, Веполь, Элеполь

Предложена дополнительная классификация функций:

- Функция подсистемы
- Функция надсистемы
- Функция объекта окружающей среды

Модель функции и вепольная → элепольная модель

Модель функции:

Субъект	Действие	Объект	Параметр	Тип функции	Степень выполнения
Молоток	Забивает (перемещает)	Гвоздь	координата	Полезная	Недостаточная
Молоток	Изгибает (деформирует)	Гвоздь	форма	Вредная	

Вепольная → элепольная модель:

Механическое поле

Молоток → Гвоздь

Функция в книгах по ТРИЗ

Г.С. Альтшуллер, Б.Л. Злотин, А.В. Зусман, В.И. Филатов «Поиск новых идей: от озарения к технологии».

https://www.rdita.kg/files/books/%D1%82%D1%80%D0%B8%D0%B7/poisk_novih1.pdf

(Стр. 20) Целью существования систем развернутых в пространстве, является произведение какого-то действия, процесса. Соответственно система, развернутая во времени, создается для производства или обработки веществ, устройств. Таким образом, оба вида систем неразрывно связаны, дополняют друг друга. Между теми и другими существует множество аналогий в развитии, поэтому в дальнейшем они будут рассматриваться параллельно.

Любая техническая система создается для выполнения некоторого комплекса полезных функций, достижения определенных целей. Среди них можно выделить **основные**, для выполнения которых, собственно, и создается система; **второстепенные**, отражающие побочные цели создателей системы; **вспомогательные**, обеспечивающие выполнение основных. Например, основная функция пылесоса – сбор пыли, второстепенные – использование при окраске помещений, в качестве табуретки (некоторые модели) и т. д. Вспомогательные функции – подача электроэнергии, сигнализация уровня запыленности, очищение пылесборника. Основные, второстепенные и вспомогательные функции неразрывно связаны между собой, образуя разветвленную иерархию, некоторое «дерево» функций объекта.

(Стр. 88) Вепольный анализ

Одним из самых эффективных методов познания является моделирование, то есть замена реальных систем моделями (идеализированными системами). Операции, которые сложно или невозможно провести с реальными системами, проводят с моделями, а полученные результаты распространяются с соблюдением условий подобия на реальные системы. Отражая правильно одни качества объекта, модель может не иметь других его качеств: так, масштабная модель в точности повторяет внешний вид самолета, но летать не в состоянии. Модель может быть совершенно не похожей на объект, например математическая модель, представляющая собой систему уравнений, решение которых дает информацию об особенностях поведения моделируемого объекта.

«Basic GEN3 Innovation Discipline (G3:ID) Training».

Стр. 5, Стр. 95

Классификация функций

Надсистема: Автомобиль (перемещает)

Объект окружающей среды: Кислород (окисляет)

Система: Двигатель (преобразует энергию)

Подсистема: Поршневая группа (меняет объем камеры сгорания)

Функция в книгах по ТРИЗ

Г.С. Альтшуллер, Б.Л. Злотин, А.В. Зусман, В.И. Филатов «Поиск новых идей: от озарения к технологии». - Стр. 20

Любая техническая система создается для выполнения некоторого комплекса полезных функций, достижения определенных целей. Среди них можно выделить **основные**, для выполнения которых, собственно, и создается система; **второстепенные**, отражающие побочные цели создателей системы; **вспомогательные**, обеспечивающие выполнение основных.

А. Серединский, А.А. Гин, А.В. Кудрявцев, В.Ю. Бубенцов «Теория решения изобретательских задач. Учебное пособие I уровня» - Стр. 15 - Стр. 18

https://portal.tpu.ru/SHARED/s/SHOB/study/TIPS/TR1/Gin_Kudravzev_TRIZ.pdf

главная функция Стр. 15

Каждая ТС создаётся для выполнения своей главной функции (ГФ).

Главная функция – функция, ради выполнения которой создаётся техническая система.

Полная формулировка ГФ включает две части. Первая часть показывает главную цель, ради которой создана и обычно используется потребителем данная ТС, – это её предназначение. Она отвечает на вопрос «Что делает система?» с позиции потребителя. Вторая часть показывает конкретный способ действия данной ТС – это техническая функция. Она отвечает на вопрос «Как система это делает?».

Полная формулировка ГФ объединяет предназначение и техническую функцию.

ГФ = Предназначение + Техническая функция.

Основная и вспомогательная функции

Свои функции имеют и отдельные части (элементы) ТС. Если функции отдельных частей ТС непосредственно помогают осуществлять главную функцию, то их называют основными. Основные функции выполняются в отношении того же объекта, что и главная функция.

Основные функции, осуществляемые подсистемами стиральной машины: переворачивание белья, смачивание белья.

Если функции подсистем ТС предназначены для обслуживания (обработки) других подсистем ТС, то такие функции называются вспомогательными.

Вспомогательные функции стиральной машины: перемещение барабана стиральной машины (электродвигателем), фиксация люка защёлкой во время работы.

Исследование онтологии

	Модель функции	Веполь → Элеполь
Анализ	• Функционально-стоимостной анализ • Функциональный анализ	Вепольный → Элепольный анализ
Оценка	• Функционально-стоимостной анализ • Функциональный анализ	Вепольный → Элепольный анализ
Синтез	• Функционально-идеальное моделирование (свертывание) • Функционально-ориентированный поиск • Развертывание (линии развития систем)	<ul style="list-style-type: none"> • Стандарты • Свертывание (линии развития систем) • Развертывание (линии развития систем) • Другие линии развития систем

Темы исследований:

- Как соотносятся ФИМ и линия свертывания систем?
- Можно ли применять линии развития систем, кроме свертывания, в функциональном анализе?
- Можно ли оценивать стоимость полей?

Создания онтологии.

Выделены новые понятия: Полезная функция с недостатками.

Объединение функционального анализа и стандартов

Тип функции	Подтип	Система стандартов 76
Вредная функция	Недостаточная функция	Класс 1. Построение и разрушение вепольных систем; Класс 2. Развитие вепольных систем; Класс 5. Стандарты на применение стандартов;
Полезная функция с недостатками	Избыточная функция Плохо управляемая функция Отсутствующая функция	Класс 3. Переход к надсистеме и на микроуровень; Класс 2. Развитие вепольных систем; Класс 1. Построение и разрушение вепольных систем; Класс 4. Стандарты на обнаружение и измерение систем; Класс 3. Переход к надсистеме и на микроуровень; Класс 5. Стандарты на применение стандартов.
Полезная функция		

Польза от новых понятий

- Теоретическая:
 - Новые области исследования:
 - Объединение функционального и вепольного → элепольного анализов;
 - Решение задач функционального анализа с помощью системы стандартов 76;
 - Объединение функционального анализа и анализа по системному оператору;
 - Взаимное обогащение методов, основанных на моделях функции
- Дидактическая:
 - Упрощение подхода преподавания понятий «Веполь», «элеполь».
- Практическая:

- Единый шаблон описания инструментов ТРИЗ позволяет связать инструменты и применять разные методы для достижения одних и тех же целей. Таким образом повышается гибкость анализа и решения задач.

Раздел на сайте triz-summit:

https://triz-summit.ru/onto_triz/mod/metod/triz/fa/model_fa/func_syst_model/func/

Онтология «Функциональный анализ»

Создания онтологии

Разработан шаблон описания инструмента:

- Цель;
- Модели;
- Правила построения моделей;
- Правила преобразования моделей.

Отдельно выделены частные случаи Функционального анализ:

- Функциональный анализ системы;
- Функциональный анализ процесса.

Цели функционального анализа:

- Нахождение новых системных связей;
- Оценка функциональной модели на соответствие требованиям;
- Обнаружение задач;
- Поиск ресурсов.

Исследование онтологии

С помощью онтологии в явном виде продемонстрировано отличие понятий «Модель функции» и «Функциональная модель»

Раздел на сайте triz-summit: https://triz-summit.ru/onto_triz/mod/metod/triz/fa/

Польза от новых понятий

- Теоретическая:
 - Единый шаблон описания инструментов ТРИЗ позволяет находить общее и разное в методах и инструментах;
 - Новый подход к исследованию функционального анализа процессов и потокового анализа;
- Дидактическая:
 - Онтология упрощает представление отличий между понятиями такими, как «модель функции» и «функциональная модель»;
- Практическая:
 - Повышения эффективности применения функционального анализа через взаимосвязи с другими инструментами ТРИЗ.

Следующие шаги

- Добавление связей с различными методами ТРИЗ, основанными на функциональном подходе;
- Разработка глоссария существующих объектов онтологии;
- Развитие страниц онтологических-карт на сайте triz-summit.ru;
- Построение связей между методами, основанными на функциональных моделях и вепольных;
- Построение связей между функциональными методами ТРИЗ и других областей знаний (например, Системной инженерией);