

# **Отзыв официального оппонента на квалификационную работу Олега Наумовича Фейгенсона "Усовершенствование Методики Функционального Анализа Технических Систем"**

## **Содержание работы**

Предложенная на соискание квалификации «Мастер ТРИЗ» работа содержит исследовательскую и практическую части.

В *исследовательской части* автор показывает актуальность выбранной темы; приводит историческую перспективу развития функционального анализа и выявляет его недостатки; выдвигает предложения по устранению этих недостатков; приводит методические рекомендации по выполнению функционального анализа технических систем с учетом дополнительных параметров описания функции: «время выполнения функции» и «место выполнения функции», описывает методические рекомендации по применению усовершенствованного им инструмента для анализа исходной задачи и постановки неочевидных задач, дает рекомендации по выполнению анализа вещественно-полевых ресурсов с использованием предложенных усовершенствований и рассматривает функциональный анализ технических систем на этапе эксплуатации.

В *практической части* приведены примеры применения предложенной методики для постановки изобретательских задач.

## **Актуальность работы**

Работа посвящена усовершенствованию функционального анализа путем описания времени и места выполнения функции.

Функциональный анализ является одним из основных аналитических средств ТРИЗ, и повышение его инструментальности является важной и актуальной темой. Одним из способов повышения инструментальности функционального анализа является точное и всестороннее описание функции, которое позволяет выявлять неочевидные изобретательские задачи. Автор работы предлагает усовершенствованный способ описания функций, который, по его мнению, улучшает точность и полноту их определения. Предложенный способ, по мнению автора, позволяет выявлять задачи, которые трудно или невозможно выявить существующей методикой функционального анализа. Таким образом, работа является актуальной.

## **Цели исследования**

Главной целью исследования является повышение инструментальности функционального анализа путем более полного описания функции.

Дополнительной целью исследования является усовершенствование анализа вещественно-полевых ресурсов путем использования пространственно-временных характеристик описания функции.

## **Основные результаты работы**

К основным результатам квалификационной работы О. Н. Фейгенсона можно отнести:

- методику выполнения функционального анализа ТС, которая отличается тем, что при рассмотрении конкретной функции описывается не только несоответствие параметров объекта и носителя функции требованиям, но и конкретное место и время, когда это несоответствие происходит;
- рекомендации по выявлению недостатков, связанных с несовпадением фактического места и/или времени выполнения функции с требуемыми;
- методический подход, позволяющий объективно формулировать противоречия, требующие разрешения в пространстве и противоречия, требующие разрешения во времени. Эти противоречия вытекают из предложенного формата выполнения функционального анализа.
- методику выполнения ресурсного анализа, основанную на усовершенствованном функциональном подходе.
- практические рекомендации по выполнению усовершенствованного функционального анализа технических систем на этапе эксплуатации.

## **Научная значимость полученных результатов**

В своей работе, автор представляет предложенный им методический подход как новую методику, которую он называет «Advanced Function Approach». На мой взгляд, результаты работы автора не являются новым для ТРИЗ методическим инструментом, а представляют собой усовершенствования методик функционального и ресурсного анализов. Научная значимость полученных автором результатов сводится, таким образом, к повышению инструментальности этих методических средств.

## **Практическая ценность полученных результатов**

Полученные в работе О. Н. Фейгенсона результаты имеют значительную практическую ценность. Рассмотрение пространственно-временных параметров действия функции позволяет быстро и уверенно определять функциональные недостатки, связанные с несоответствием времени и места выполнения функции требуемым. Такой диагноз позволяет предложить и способы устранения этих недостатков путем разрешения выявленных противоречий в пространстве или во времени. Этот подход хорошо поддерживается известными в ТРИЗ примерами разрешения физических противоречий по этим параметрам. Выполнение анализа вещественно-полевых ресурсов также выигрывает от использования предложенных О. Н. Фейгенсоном рекомендаций. Интуитивно понятно, что ресурсы нужно, в первую очередь, искать там и тогда, где они требуются. Работа О. Н. Фейгенсона предлагает методическое обеспечение для такого поиска. И наконец, практическая полезность результатов представленной работы для анализа технических систем на этапе эксплуатации вытекает из уже упомянутых преимуществ использования пространственно-временных характеристик при проведении функционального анализа.

## **Апробация работы**

Основные положения диссертационной работы опубликованы на международных конференциях TRIZFuture 2007, TRIZFuture 2008, ТРИЗфест-2007 и ТРИЗфест-2009.

Предлагаемый в диссертации подход применялся автором при выполнении инновационных консультационных проектов, а также при решении практических задач слушателей семинаров G3:ID в компаниях General Electric и Wrigley.

## **Новизна**

Новизна работы заключается в следующем:

- Впервые предложено выявлять неочевидные изобретательские задачи путем выявления времени и места выполнения функции и сравнения их с требуемыми.
- Предложены новые методические инструменты для выполнения этой процедуры – такие, как алгоритм и шаблон описания времени и места выполнения функции.
- Впервые введено и методически использовано понятие «функция ресурса».
- Впервые предложено искать пространственно-временные ресурсы, в первую очередь, там и тогда, где и когда должна выполняться функция ресурса.
- Впервые продемонстрированы преимущества пространственно-временного описания функции для выявления изобретательских задач путем функционального анализа технических систем на этапе их эксплуатации.

## **Структура диссертационной работы**

Диссертационная работа состоит из введения, 5 глав, заключения и списка литературы. Полный объем диссертации - 45 страниц, работа содержит 16 рисунков и 5 таблиц.

## **Недостатки работы**

Рецензируемая работа имеет следующие недостатки:

- Предложенные усовершенствования делают методики функционального и ресурсного анализов более трудоемкими. В работе отсутствуют рекомендации по минимизированию дополнительных затрат времени и усилий на пространственно-временную часть анализа.
- Графическая форма выполнения функционального анализа с использованием предложенных автором пространственно-временных характеристик не представляется удобной в пользовании. В этой форме, координаты субъектов и объектов функции определяются временем и местом выполнения функционального действия. Это значительно ограничивает свободу расположения компонентов и делает итоговую диаграмму трудночитаемой. Не случайно, в работе отсутствуют практические примеры выполненного в графической форме анализа по предложенной автором методике.
- Табличная форма выполнения функционального анализа страдает отсутствием наглядности, свойственной графическим функциональным моделям; общая функциональная картина теряется за многообразием компонентов, действий и их пространственно-временных параметров.
- Предложенный автором способ представления временных параметров действия путем индексации не нагляден и затрудняет поиск задач, в которых время выполнения функции не совпадает с требуемым. Время выполнения функции – это интервал, описываемый началом и завершением действия. Во многих случаях, действие описывается несколькими последовательными интервалами или множеством повторяющихся интервалов. Все эти важные особенности не отражены в индексации наглядно. Не случайно, в работе гораздо больше примеров выявления задач через пространственные характеристики, чем через временные.
- Как в графической, так и в табличной форме выполнения функционального анализа по предложенной автором методике представлены лишь время и место фактического выполнения действия, а время и место требуемого выполнения отсутствуют. Это затрудняет выявление изобретательских задач на несоответствие времени и места выполнения действия.

## **Выводы**

Несмотря на указанные недостатки, в целом представленная О. Н. Фейгенсоном работа соответствует основным требованиям, предъявляемым к диссертации на соискание квалификации «Мастер ТРИЗ».

Официальный оппонент

*Aleksey M. Pinyayev*

Алексей Михайлович Пиняев, Мастер ТРИЗ.

12.07.2010.