

Лебедев Юрий Валентинович

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ИНСТРУМЕНТОВ
ПОТОКОВОГО АНАЛИЗА

Автореферат диссертационной работы
для проведения сертификации по ТРИЗ
на высший уровень (Мастер ТРИЗ)

Научный руководитель - Мастер ТРИЗ С. А. Логвинов

Санкт Петербург
2015

Оглавление

– Общая характеристика исследования.	2
– Актуальность темы исследования.....	2
– Цели и задачи исследования.....	3
– Научная новизна исследования.	3
– Практическая значимость исследования.	3
– Основные положения, выносимые на защиту.....	3
1. Связь потоков и других компонентов системы.	4
2. Классификация потоков.....	5
3. Методика построения потоковой модели.....	5
– Личный вклад соискателя.....	5
– Апробация работы.....	5
– Публикации.....	6
– Структура и объем работы.....	6

– Общая характеристика исследования.

Работа посвящена уточнению закона повышения эффективности использования потоков вещества, энергии и информации, и усовершенствованию методики потокового анализа.

В работе проведен анализ потоков в системе и сформулированы рекомендации по повышению практической ценности результатов потокового анализа за счет изменения формулировок и выводов текущей версии «Закона повышения эффективности использования потоков вещества, энергии и информации» в редакции С. Литвина и А. Любомирского. На этой основе предложены усовершенствованные методики.

Также в работе проведена классификация потоков по основным классифицирующим признакам и предложены рекомендации по ее применению.

– Актуальность темы исследования.

В целом совместное применение функционального анализа (ФА) и потокового анализа (ПА) стабильно дает хорошие результаты. Однако, опыт их практического применения позволяет сформулировать ряд проблем и недостатков:

На уровне взаимодействия ФА и ПА

- Отсутствие однозначной связи между элементами функциональной и потоковой модели, что затрудняет формулирование ключевых недостатков
- Отсутствие связи между параметрами элементов ФМ и потоков, что затрудняет формулирование требований к параметрам элементов.

На уровне собственно ПА это:

- Отсутствие конкретных рекомендаций, позволяющих выбирать один из имеющихся субтрендов
- Сложность корректного разделения вредных и паразитных потоков в системе
- Некорректное применение понятия «проводимость потока»

- Отсутствие алгоритма параметризации потоков

Кроме того, в базовых работах почти полностью разделены процедуры составления потоковой модели и анализа этой модели.

– Цели и задачи исследования.

Цель работы - повышение инструментальности потокового анализа и его интеграция с другими инструментами ТРИЗ.

Для достижения указанной цели сформулированы задачи работы:

- Уточнение формулировок, используемых при проведении потокового анализа и в Законе повышения эффективности использования потоков вещества, энергии и информации
- Разработка усовершенствованной методики проведения потокового анализа ТС
- Разработка рекомендаций по устранению типовых проблем, выявленных при проведении потокового анализа
- Разработка методики интеграции потокового и функционального анализа

– Научная новизна исследования.

- На основе закона полноты частей системы и функционального подхода проведено объединение функционального и потокового анализов
- Выявлены и описаны основные статические компоненты системы, связанные с прохождением в системе потоков
- Проведена классификация потоков и предложены рекомендации по совершенствованию потоков и технических систем на основе этой классификации
- Дополнены и структурированы рекомендации, входящие в Закон повышения эффективности использования потоков вещества, энергии и информации
- Предложены новые, усовершенствованные, методики построения потоковой модели и проведения потокового анализа
- Предложена методика перехода от потокового анализа к функциональному

– Практическая значимость исследования.

Результаты исследования предназначены для практического использования при выполнении консультационных проектов и преподавания ТРИЗ инженерам. Опыт применения предлагаемой методики и подхода к потоковому анализу в целом показал их эффективность. Важным достоинством методики является возможность ее применения в рамках обычного отраслевого анализа вне рамок «полноценного» ТРИЗ-анализа.

– Основные положения, выносимые на защиту.

В качестве методической основы построения потоковой модели выбран функциональный подход в параметрической форме, принятый в качестве основы методики GEN3:ID. И, соответственно, в качестве прототипа выбраны функциональное и потоковое моделирование, применяемое в методике GEN3:ID.

В качестве теоретической основы анализа получаемых моделей выбрана система ЗРТС также в форме трендов, принятых в методике GEN3:ID.

В части потокового моделирования и анализа в указанную систему внесены следующие изменения:

1. Связь потоков и других компонентов системы.

- Введено определение потока (ранее отсутствовавшее) как динамического компонента системы.
- В соответствии с этим предложено рассматривать потоковый анализ как специфический частный случай функционального. Предложено соответствующее уточнение модели функциональной полной системы.
- На базе модели функционально полной системы выделены 4 вида статических компонента функциональной модели, обязательно сопутствующие любому проходящему в системе потоку:
 - Источник,
 - Канал,
 - Приемник,
 - Система управления,

Аналогично функциональной модели каждый из этих компонентов (кроме канала) может отсутствовать в явно выраженном виде или находиться в надсистеме.

- Выявлены два основных типа источника, и рассмотрены их основные особенности:
 - Источник потенциала,
 - Источник тока.

Показано, что учет этих особенностей должен привести к более адекватному выбору стратегии развития (совершенствования) системы, содержащей потоки.

- Также выявлены два основных типа системы управления:
 - Типа «насос»,
 - Типа «вентиль».

Показано, что учет выбранного типа системы управления также позволяет более осознанно выбирать стратегию совершенствования потока и системы в целом.

- Приемник потока, как правило, является рабочим органом, т.е. – ключевым элементом функционально полной ТС. Его анализ, чаще всего, не относится к задачам развития потока, являясь анализом более высокого системного уровня. Поэтому в данной работе не рассматривался.
- Показано, что канал потока является наиболее часто встречающимся элементом совершенствования потока (наряду с собственно потоком).
- На основе такого выделения статических компонентов, связанных с потоком, систематизированы и уточнены приемы усовершенствования потоков, предложенные в системе трендов.
- В частности, показано, что рекомендуемое трендами снижение проводимости канала вредного потока является нечастым частным случаем. Значительно эффективнее действует (и чаще встречается) т.н. «канализация вредного потока», при которой формируется новый канал такого потока, направленный на выведение потока из системы. И проводимость такого канала, наоборот, должна быть большой.

2. Классификация потоков.

- Будучи частным случаем компонентов функциональной модели, потоки, тем самым доступны классификации по ряду частных признаков. Такая классификация позволяет точнее описать особенности различных потоков. Тем самым появляется возможность предложить дополнительные рекомендации, специфичные для потоков разных типов.
- Предложена классификация по следующим признакам:
 - Разделение потоков по функциональности (полезные, вредные и паразитные)
 - Разделение потоков по источнику (первичный или вторичный),
 - Разделение потоков по признаку "конь-всадник" (функционал или носитель),
 - Разделение потоков на замкнутые и открытые,
 - Разделение потоков на дискретные, сплошные и комплексные.
- В частности предложена более четкая дефиниция, позволяющая различать вредные и паразитные потоки и, соответственно, предложить разные рекомендации для них:
 - Вредные потоки – потоки, выполняющие вредную функцию (и не имеющие главной полезной функции), предопределенные принципом действия системы. Например, углекислый газ при сгорании топлива в двигателях внутреннего сгорания.
 - Паразитные потоки – также потоки, выполняющие вредную функцию (и не имеющие главной полезной функции), но НЕ предопределенные принципом действия системы. Например, окислы азота и закись углерода при неадекватной работе двигателя.
- Для разных типов и видов потоков в соответствии с классификацией описаны их типовые особенности. На основании этих особенностей предложены дополнительные приемы их совершенствования.

3. Методика построения потоковой модели

- Существует два основных подхода к составлению методик анализа и работы в ТРИЗ. Условно их можно назвать «пошаговая стратегия» и «пошаговый алгоритм».
- Пошаговая стратегия описывает основные направления, оставляя решателю достаточный простор для фантазии и творчества. Пошаговый алгоритм предполагает буквальное или почти буквальное следование достаточно подробно прописанным предписаниям.
- На основе предложенного объединения функционального и потокового анализов разработаны и опробованы две методики, соответствующие стратегии и алгоритму и сочетающие достоинства обоих прототипов.
- Для случаев, когда потоковый анализ показывает целесообразность сосредоточить усилия на том или ином статическом компоненте, разработана и опробована методика перехода от потокового анализа к функциональному.

– Личный вклад соискателя.

Постановка задачи исследования, обзор подходов к потоковому анализу, классификация потоков по типам и разработка методик проведения потокового анализа являются личным вкладом соискателя.

– Апробация работы.

Методика и рекомендации диссертационной работы были апробированы автором и коллегами при анализе и решении многочисленных практических задач главным образом

в GEN3/Алгоритм, Samsung SDI и ООО «Контех». Кроме того, они прошли апробацию при обучении, в ходе которого слушатели успешно решали практические задачи.

– Публикации.

- Лебедев Ю.В. Структурирование закона повышения эффективности использования вещества, энергии и информации, 2011. <http://www.metodolog.ru/node/850>
- Лебедев Ю.В. Классификация потоков в технических системах, 2011. <http://www.metodolog.ru/node/967>
- Лебедев Ю. В. Метод определения несогласованных параметров, 2011. <http://www.metodolog.ru/node/992>
- Логвинов С.А., Лебедев Ю.В. «Неразрешимые вторичные задачи» - классификация и способы идентификации, ТРИЗ-Саммит-2012. <http://triz-summit.ru/ru/confer/TDS-2012/205327/205392/205551/>
- Лебедев Ю.В., Логвинов С.А Интеграция потокового и функционального анализа, ТРИЗ-Саммит-2014. <http://triz-summit.ru/ru/confer/TDS-2014/article/>
- Т.В. Кузнецова, Ю.В. Лебедев, Д.Н. Логачев, С.А.Логвинов Особенности выполнения консультационных проектов на российском рынке, 2014. <http://www.metodolog.ru/node/1780>
- Лебедев Ю. В., Логвинов С.А. Машина Руба Голдберга как объект анализа, 2015. <http://www.metodolog.ru/node/1910>

– Структура и объем работы.

Работа состоит введения и 8 глав. Главы объединены в три больших блока (специально не выделенных):

1. Связь потоков и других компонентов системы.
2. Классификация потоков.
3. Методика построения потоковой модели

Содержание блоков соответствует описанному в главе «Основные положения, выносимые на защиту» автореферата