

Международная Ассоциация ТРИЗ

Диссертационный Совет МА ТРИЗ

На правах рукописи

МЕДВЕДЕВ

Александр Витальевич

**АЛГОРИТМ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПОСТРОЕНИЯ
ПРИЧИННО-СЛЕДСТВЕННЫХ ЦЕПОЧЕК НЕДОСТАТКОВ**

Автореферат диссертации
на соискание звания «Мастер ТРИЗ»

Научный руководитель:

Мастер ТРИЗ Любомирский Александр Львович

Санкт-Петербург, 2013

Общая характеристика исследования

На базе идеи/гипотезы о том, что недостатки-причины обычно связаны с теми же (или с непосредственно взаимодействующими с ними) компонентами, что и недостатки-следствия, разработаны схемы возможных видов недостатков-причин и недостатков-следствий. Для проверки идеи/гипотезы использован статистический подход, заключающийся в анализе реальных причинно-следственных цепочек (ПСЦ), построенных при выполнении консультационных проектов в компании "Алгоритм"/GEN3 Partners. В ходе анализа проводилась идентификация схем конкретных недостатка-причины и недостатка-следствия, а также подсчет частоты их появления. В результате, на базе ПСЦ реальных проектов (50 проектов), выявлена частота появления конкретных схем недостатков-причин и недостатков-следствий (база статистических исследований около 2500 пар недостаток-причина и недостаток-следствие).

На основе выполненных исследований разработаны практические рекомендации по алгоритму построения ПСЦ с учетом выявленных статистических закономерностей появления схем недостатков-причин и недостатков-следствий. Блок-схема усовершенствованного алгоритма построения ПСЦ может быть использована как основа для создания специализированной программы. Рассмотрены возможные сценарии построения диалога пользователя и программы, а также возможности автоматического обмена данными между программными модулями. Выдвинуто предложение о создании программы для построения ПСЦ в диалоговом режиме

Актуальность темы исследования.

Причинно-следственный анализ (ПСА) это эффективный инструмент для выявления причин возникновения целевых недостатков технической системы (ТС) с целью определения ее ключевых недостатков. Разработка методики ПСА выполнена Литвиным С.С. и Аксельродом Б.М. В дальнейшем уточнение и совершенствование методики выполнялось Кисловым А.В., Пиняевым А.М., Кашкаровым А.Г., Кудряшовым Е.Е., Петий И.И., Павловым В.В. и рядом др. авторов.

Философия ПСА – устранение всех целевых недостатков ТС путем решения задач по устранению небольшого числа ключевых недостатков, порождающих все остальные связанные друг с другом причинно-следственным образом недостатки ТС.

Причинно Следственный Анализ (ПСА) широко и эффективно используется при выполнении консультационных проектов в компании "Алгоритм"/GEN3 Partners. Количество выполненных с его использованием проектов исчисляется несколькими сотнями. Также методика ПСА активно применяется сотрудниками отечественных и зарубежных компаний, прошедших обучение по специальным программам, во внутренних проектах по совершенствованию продукции своих фирм.

Однако заметим, что ПСА, а точнее этап построения ПСЦ, на практике, является одной из самых трудоемких процедур на аналитической части любого консультационного проекта. Это и понятно, если принять во внимание, тот факт, что исследователям необходимо удерживать в памяти и свободно оперировать большим массивом информации. Он состоит из данных о системе в целом, о слагаемых ее компонентах, об их структуре на глубинных уровнях иерархии, об их функциях (полезных, вредных, об уровнях их выполнения), о физических (химических, электрических и т.п.) процессах, как в отдельных компонентах, так и системе в целом.

Таким образом, важность и актуальность данного исследования определяется необходимостью уточнения методики ПСА с целью повышения детализации существующего алгоритма построения ПСЦ для снижения усилий и затрат времени аналитиков. Кроме того, важность и актуальность данного исследования определяется недостаточной детальностью существующего алгоритма построения ПСЦ для использования его в специализированных компьютерных программах поддержки выполнения аналитических процедур ТРИЗ, а также тенденциями рынка инновационных исследований – постоянным сокращением общих сроков исследовательских работ.

Диссертационная работа выполнена в традициях Санкт-Петербургской школы ТРИЗ, которые характеризуются практической направленностью исследований, широким использованием функционального подхода и выдачей максимально алгоритмизированных методических рекомендаций.

Цели исследования.

Главной целью данного исследования является доработка существующей методики построения причинно-следственных цепочек до уровня детального алгоритма, позволяющего снизить усилия аналитиков и сократить сроки выполнения причинно-следственного анализа.

Дополнительной целью исследования является подготовка полученных данных, проработка возможных вариантов связей между программными модулями и сценариев диалога пользователя и программы для последующего создания специализированных программных продуктов построения причинно-следственных цепочек.

Научная новизна исследования.

- Разработаны методические рекомендации по построению причинно-следственных цепочек. Существующая методика ПСА дополнена правилами формулировки недостатков ПСЦ, типовыми схемами недостатков, правилами пошагового построения ПСЦ и выявления связей между недостатками с использованием статистических закономерностей.
- Разработан подход и на его основе выполнен анализ ПСЦ проектов из базы данных компании "Алгоритм"/GEN3 Partners с использованием методов теории вероятности. Полученные в ходе исследования статистические

закономерности появления недостатков использованы при разработке методических рекомендаций построения ПСЦ.

- Разработана блок-схема усовершенствованного алгоритма построения ПСЦ, которая может быть использована как основа для создания специализированной программы. Сформулированы практические рекомендации для создания такой программы

Практическая значимость исследования.

- Выявленные в ходе исследования статистические закономерности о вероятности появления недостатков были использованы при разработке рекомендаций по построению причинно-следственных цепочек. Они позволили дополнить существующую методику в области подготовки исходных данных и выявления связей между недостатками, что позволит сократить объем перебора возможных вариантов связей между недостатками и, в конечном счете, уменьшит сроки выполнения причинно-следственного анализа.
- Разработанные рекомендации по построению причинно-следственных цепочек ориентированы, прежде всего, на практическое использование при выполнении консультационных проектов не только профессиональными пользователями инновационной методики, но и начинающими исследователями
- Глубоко проработанный алгоритм построения причинно-следственных цепочек может служить основой для создания специализированной компьютерной программы. Рассмотрены возможные сценарии построения диалога пользователя и программы, а также возможности обмена данными между программными модулями. Все это также призвано снизить усилия аналитиков и сократить сроки причинно-следственного анализа.

Основные положения, выносимые на защиту

- Методические рекомендации по построению причинно-следственных цепочек дополняющие существующую методику правилами:
 - Формулирования недостатков в соответствии с разработанными типовыми схемами недостатков
 - Пошагового построения ПСЦ, начиная с целевого недостатка
 - Использования при построении ПСЦ статистических закономерностей появления недостатков
- Гипотезы о структуре ПСЦ в целом и структуре конкретного недостатка в частности, а также методика проверки этих гипотез.
- Статистические закономерности, выявленные при анализе ПСЦ из базы данных выполненных проектов компании "Алгоритм"/GEN3 Partners.
 - вероятность появления конкретной схемы недостатка-следствия

- зависимость появления групп недостатков-причин от схемы недостатка-следствия
- вероятность появления недостатков-причин внутри этих групп
- Рекомендации по созданию на основе блок-схемы усовершенствованного алгоритма построения ПСЦ специализированной программы.

Личный вклад соискателя.

Постановка задачи исследования, разработка методики и проведение исследования, анализ результатов и разработка на их основе методических рекомендаций по построению причинно-следственных цепочек. Разработка детального алгоритма построения ПСЦ и предварительный обзор возможных схем организации связей внутри специализированной программы и диалога пользователя и программы являются личным вкладом соискателя

Апробация работы.

Предлагаемый в диссертации алгоритм построения ПСЦ без использования статистических зависимостей (структура из непрерывной цепочки пар недостаток-следствие и недостаток-причина, правила формулирования недостатков и подход к поиску недостатков-причин) применялся автором при выполнении более 10 консультационных проектов в компании "Алгоритм"/GEN3 Partners,

Структура и объем работы.

Диссертационная работа состоит из введения, 6 глав, заключения и списка литературы. Полный объем диссертации - 41 страница, работа содержит 11 рисунков, 6 таблиц и список литературы из 30 наименований.

Перечень работ опубликованных по теме диссертации

1. А.В. Медведев, А.Л. Любомирский, Подход к совершенствованию алгоритма построения причинно-следственных цепочек недостатков, С.-Петербург, 2013
2. А.В. Медведев, А.Л. Любомирский, Усовершенствование алгоритма построения причинно-следственных цепочек недостатков на основе статистических закономерностей, С.-Петербург, 2013
3. А.В. Медведев, А.Л. Любомирский, К вопросу об использовании специализированной программы для построения причинно-следственных цепочек недостатков, С.-Петербург, 2013