

Международная Ассоциация ТРИЗ
Диссертационный Совет МА ТРИЗ

На правах рукописи

АБРАМОВ
Олег Юрьевич

**Комплексный анализ Технических Систем на
переходном этапе развития**

Автореферат диссертации
на соискание звания "Мастер ТРИЗ"

Научный руководитель:
Мастер ТРИЗ
Федосов Юрий Игоревич

Санкт-Петербург
2012

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ИССЛЕДОВАНИЯ

Данная работа относится к области Теории Решения Изобретательских Задач.

Работа состоит из шести разделов.

Первый раздел посвящен доказательству того, что анализ Технических Систем (ТС) на переходном от первого ко второму этапу развития¹ должен быть комплексным, то есть включать не только анализ технической части ТС, которым и ограничивается большинство ТРИЗ-проектов, но также анализ других аспектов, в не меньшей степени, чем техническое совершенство ТС влияющих на успех или неуспех ее коммерциализации, а именно:

- Анализ рынка ТС
- Анализ связанной с ТС интеллектуальной собственности (ИС)
- Анализ бизнеса (компании), собирающегося коммерциализировать ТС.

Анализ всех этих аспектов должен проводиться с целью выявления в них скрытых недостатков и нежелательных эффектов (НЭ)², которые могут воспрепятствовать коммерциализации ТС. Игнорирование такого рода анализа, возможно, является основной причиной того, что лишь небольшой процент предлагаемых ТРИЗ-консультантами технических решений успешно внедряется заказчиками на практике.

Во втором разделе описывается общая структура предлагаемого комплексного анализа и раскрываются особенности ТС на переходном этапе, учет которых позволяет существенно повысить эффективность анализа таких ТС.

В остальных четырех разделах дано детальное описание всех частей предлагаемой автором методики комплексного анализа, которая включает:

¹ Далее в тексте будем называть его просто переходным этапом

² Задача выявления скрытых НЭ является характерной для Диверсионного Анализа (ДА), впервые предложенного Б. Злотиним и А. Зусман. По этой причине представленный в данной работе комплексный анализ ТС можно было бы назвать комплексным ДА.

- Разработанный автором специализированный алгоритм Диверсионного Анализа (ДА) технической части ТС, который оптимизирован для анализа ТС именно на переходном этапе
- Анализ рынка ТС
- Анализ ИС, связанной с ТС
- Анализ бизнеса (компания, выводящей ТС на рынок).

В приложении подробно разобран пример практического применения этой методики в реальном консультационном проекте.

АКТУАЛЬНОСТЬ ТЕМЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

ТС на переходном этапе открывают большой простор для применения всех инструментов ТРИЗ, поскольку на этом этапе ТС еще заведомо несовершенна и нуждается в улучшении. В то же время, такие ТС представляют трудность для ТРИЗ-анализа, поскольку они существуют чаще всего лишь в виде экспериментального образца, который уже удовлетворительно работает в лабораторных условиях, но его скрытые недостатки еще не успели проявиться.

Для выявления скрытых недостатков ТС и создаваемых ею скрытых НЭ предназначена методика ДА, которая является мощным инструментом ТРИЗ благодаря следующим уникальным свойствам:

- ДА позволяет решать исследовательские задачи по объяснению различных явлений и эффектов, причины которых непонятны.
- ДА позволяет выявить скрытые недостатки ТС, которые могут стать причиной сбоев и отказов в ее работе и, используя другие инструменты ТРИЗ, заблаговременно устранить их.
- ДА позволяет также заранее выявить и устранить нежелательные эффекты (НЭ) в надсистеме, которые ТС может создать на разных этапах своего жизненного цикла от разработки до утилизации.

Существующие методики ДА позволяют эффективно решать «задачи-детективы», исследовательские задачи, а также задачи на поиск причин брака и другие задачи, в которых есть известный НЭ, причины которого неизвестны.

Что же касается выявления скрытых недостатков ТС, когда НЭ неизвестны, то практика выполнения консультационных проектов показала, что использование существующих методик ДА для решения таких задач очень трудоемко и не гарантирует выявления наиболее важных скрытых недостатков. Это связано с тем, что эти методики слишком универсальные и оттого чересчур громоздкие для применения на практике. Кроме того, шаги этих методик описаны слишком общо, что также затрудняет их использование. Возможно, этим и объясняется то, что ДА незаслуженно редко применяется в практике ТРИЗ-консалтинга.

Кроме того, на успех коммерциализации ТС сильно влияют другие факторы, в том числе нетехнического характера - конкурентная ситуация на рынке ТС и объем этого рынка; надежность защиты заключенной в ТС интеллектуальной собственности и наличие ИС третьих лиц, которая может быть нарушена при производстве и продаже ТС; бизнес-ситуация, сложившаяся на момент вывода ТС на рынок: уровень развития компании-собственника ТС, бизнес-стратегия этой компании, и т.п. В каждой из этих составляющих могут оказаться скрытые НЭ, из-за которых коммерциализация ТС не будет успешной.

Весь комплекс факторов, играющих роль при выводе ТС на рынок, очень редко принимается во внимание на практике при выполнении консультационных ТРИЗ-проектов. Это связано с тем, что цельной методики такого комплексного анализа ТС не существует. В то же время, практическая потребность в такой методике, позволяющей выявить полный спектр скрытых НЭ, влияющих на успех коммерциализации ТС, давно назрела.

ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ИССЛЕДОВАНИЯ

Задача данной работы – обобщить успешный опыт применения комплексного анализа ТС в реальном консультационном проекте и хотя бы частично

восполнить указанные в предыдущем разделе пробелы в методике выявления скрытых НЭ:

- Разработать Roadmap и методику выполнения комплексного анализа ТС, направленного на выявление не только технических, но и прочих скрытых проблем, которые могут повлиять на коммерческий успех ТС как продукта на рынке.
- Разработать эффективную специализированную методику ДА, направленную на выявление скрытых НЭ в технической части ТС на переходном этапе и обеспечивающую, в сравнении с существующими методиками ДА, существенное снижение трудоемкости без снижения качества анализа³.

НАУЧНАЯ НОВИЗНА ИССЛЕДОВАНИЯ

На взгляд автора, научная новизна данной работы заключается в следующем:

- Разработан Roadmap и методика выполнения комплексного анализа ТС, способного выявлять не только технические, но и прочие скрытые НЭ, которые могут повлиять на коммерческий успех ТС как продукта на рынке (Рис. 1). Эта методика, помимо ДА собственно ТС, включает анализ бизнеса (компании), связанного с выводом ТС на рынок, анализ связанной с ТС интеллектуальной собственности и анализ рынка ТС.
- При этом анализ рынка ТС производится таким образом, что одновременно выполняются анализ технического потенциала (т.е. конкурентоспособности) ТС и анализ рыночного потенциала этой ТС (т.е. потенциального объема ее рынка) с учетом тенденций развития компонентов надсистемы, использующих ТС (Рис. 2).

³ Под качеством анализа понимается способность методики гарантированно выявлять скрытые НЭ, которые наиболее важно устранить именно на данном этапе развития ТС.

- Для анализа бизнеса, т.е. шансов компании– владельца ТС успешно вывести эту ТС на рынок, использованы элементы Квантово-Экономического Анализа (КЭА). Этот анализ повышает эффективность ТРИЗ-проектов, поскольку он позволяет выявлять и предлагать клиенту только те технические решения, которые наиболее перспективны для коммерциализации именно компанией-заказчиком проекта.

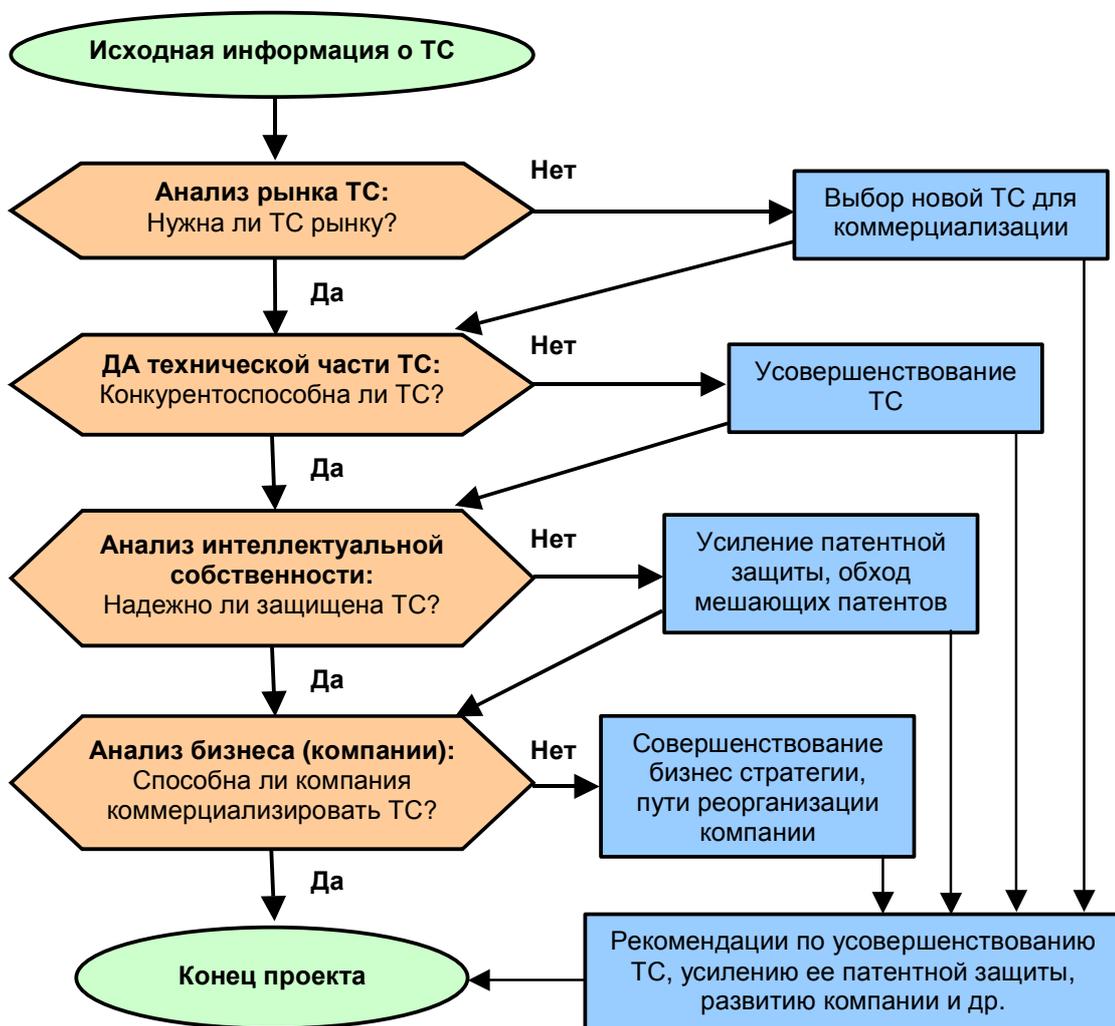


Рис. 1. Общая логика (roadmap) комплексного анализа ТС



Рис. 2. Логика выполнения анализа рынка

- Разработана специализированная методика ДА, обеспечивающая быстрое и надежное выявление всех наиболее важных скрытых НЭ в ТС на переходном этапе развития (Рис. 3). Высокая эффективность этой методики достигнута за счет сужения поля выявляемых НЭ только теми

из них, которые связаны с выполнением Главной Функции (ГФ) ТС, и путем использования разной глубины анализа в зависимости от опасности выявленных НЭ.

- Предложенная методика ДА (Рис. 3) объединяет в себе наиболее эффективные инструменты как "классического ДА", так и GEN3 TRIZ (например, функциональный, потоковый, причинно-следственный анализ, и др.), что в итоге обеспечивает выявление ключевых вторичных задач, решение которых устраняет все наиболее важные скрытые НЭ.

ПРАКТИЧЕСКАЯ ЗНАЧИМОСТЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

Предложенная методика комплексного анализа ТС на переходном этапе развития существенно повышает эффективность и на порядок сокращает время анализа таких ТС за счет следующих особенностей:

- Она позволяет избежать затрат времени на выявление НЭ, которые не являются важными на данном этапе развития ТС;
- Она также позволяет исключить затраты времени на использование не самых эффективных в данной ситуации инструментов анализа;
- Она выявляет сразу ключевые вторичные задачи, направленные на устранение наиболее важных скрытых НЭ;
- Она позволяет выявить скрытые НЭ нетехнического характера, которые могут сделать ТС неуспешной на рынке и свести на нет все затраченные на ее разработку усилия.

Все это делает предложенную методику пригодной для практического применения в консультационных проектах, особенно в экспресс-проектах⁴.

Подробно разобранный пример применения предлагаемой методики в консультационном проекте доказывает ее инструментальность.

⁴ Под экспресс проектом понимается проект длительностью около 2-3 недель.

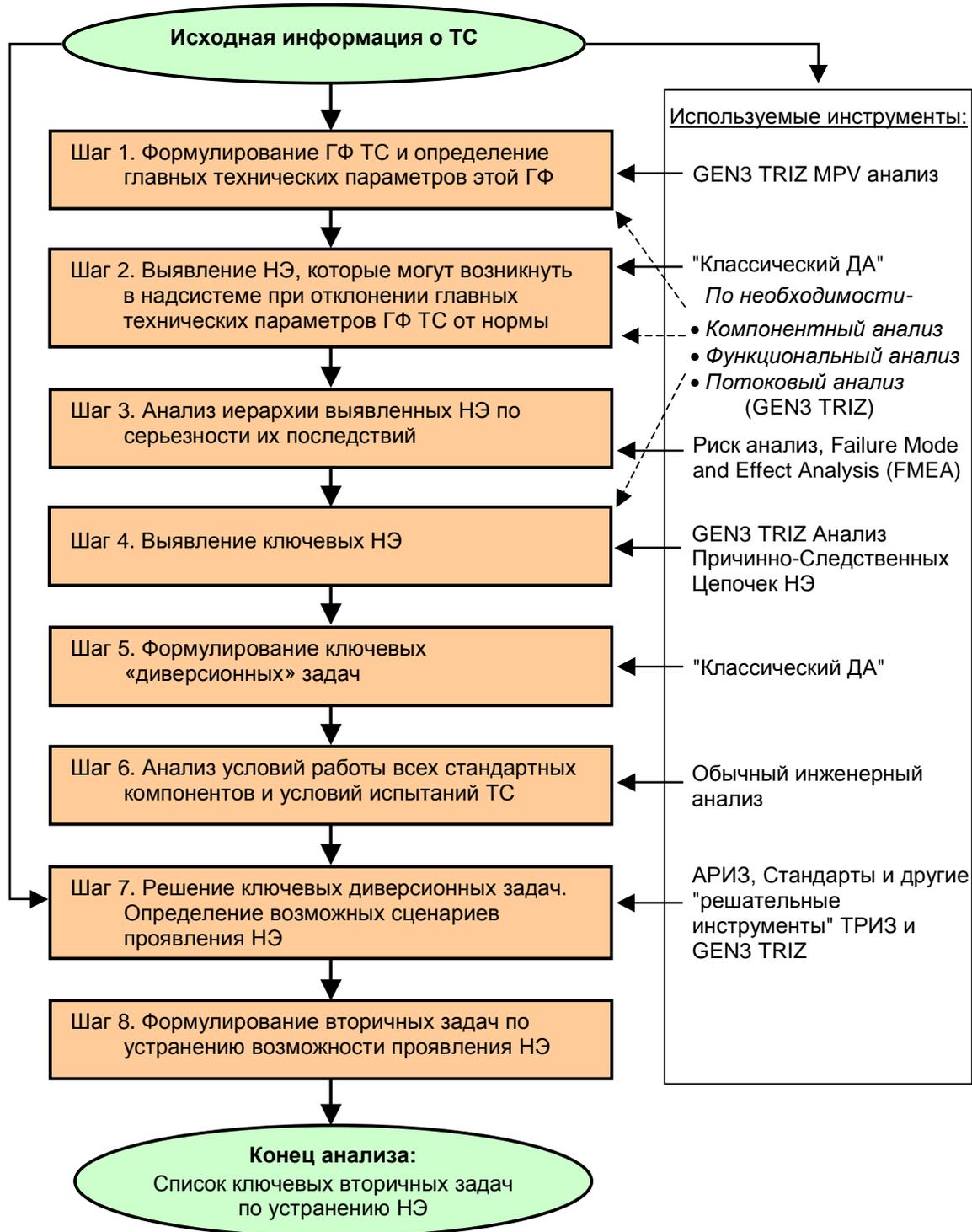


Рис. 3. Структура предлагаемого алгоритма ДА технической части ТС

ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ, ВЫНОСИМЫЕ НА ЗАЩИТУ

- Разработана методика (Roadmap) комплексного анализа ТС, включающая в себя как анализ технической части ТС, так и анализ рынка, анализ ИС и анализ бизнеса (компании), выводящего ТС на рынок.
- Разработан высокоэффективный специализированный алгоритм ДА технических систем на переходном этапе развития, который
 1. Учитывает основные особенности переходного этапа;
 2. Использует разную глубину анализа для разных скрытых НЭ в зависимости от степени опасности этих НЭ;
 3. Объединяет наиболее эффективные инструменты классического ДА и GEN3 TRIZ, обеспечивая надежное выявление ключевых вторичных задач.
- Разработана методика анализа рынка ТС, включающая одновременный ДА как технического, так и рыночного потенциалов ТС.

ЛИЧНЫЙ ВКЛАД СОИСКАТЕЛЯ

Вопросы, касающиеся особенностей анализа ТС на переходном этапе развития, представленный в данной работе Roadmap комплексного анализа такой ТС, алгоритм анализа рынка и методика ДА технической части ТС разработаны лично соискателем.

Приведенный в этой диссертационной работе алгоритм анализа ИС является обобщением опыта нескольких десятков консультационных проектов выполненных под руководством соискателя в НИЦ Алгоритм.

АПРОБАЦИЯ РАБОТЫ

Основные результаты данной работы представлялись на следующих научных конференциях:

- Саммит разработчиков «Выявление вторичных задач». Санкт-Петербург, 2012.
- Научная конференция «ТРИЗ. Практика применения методических инструментов». Москва, 2011.
- Саммит разработчиков ТРИЗ «Развитие инструментов решения изобретательских задач». Санкт-Петербург, 2008.
- Саммит разработчиков ТРИЗ «Методы исследования проблемных ситуаций и выявления инновационных задач». Москва, 2007.
- Региональная научно-практическая конференция «Три поколения ТРИЗ». Санкт-Петербург, 2003.
- Научно-практическая конференция «Творчество во имя достойной жизни». Великий Новгород, 2001.
- Научная конференция «Инновационная технология проектирования сегодня и завтра». Санкт-Петербург, 1999.

Изложенная в данной работе методика комплексного анализа ТС была успешно опробована соискателем на практике при выполнении консультационного проекта. Кроме этого, она была использована для обучения сотрудников НИЦ Алгоритм.

ПУБЛИКАЦИИ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

1. Абрамов О.Ю, Кислов А.В. Причинно-следственный анализ недостатков ТС / Методический справочник (Guide), ООО Алгоритм, 2000
2. Абрамов О.Ю. Применение «диверсионного анализа» в техническом ТРИЗ-консалтинге / Три поколения ТРИЗ / Материалы конференции 25 октября 2003г. – Региональная общественная организация «ТРИЗ-Петербург». - СПб.: 2003. – с. 104-110.
3. Абрамов О. Ю. Выбор технической системы для усовершенствования / ТРИЗ Анализ. Методы исследования проблемных ситуаций и выявления инновационных задач: Сборник научных статей. Библиотека Саммита Разработчиков ТРИЗ. Вып.1. – М., 2007.- с. 31-34.
<http://www.trizland.ru/trizba/pdf-books/TRIZ-summit2007.pdf>
4. O. Abramov. Market-oriented forecasting of engineering systems evolution. - Journal of TRIZ, №2, 2006, pp. 13-17.
5. Абрамов О.Ю. Избыточность в Технических Системах / Инновационная технология проектирования сегодня и завтра / Материалы конференции 1999г. - ООО «Алгоритм». - СПб.: 1999, с. 81.

См. также Абрамов О.Ю. Избыточность в Технических Системах / Доклад на научно-практической конференции «Творчество во имя достойной жизни». - Великий Новгород: 11-12 июля 2001.
<http://www.triz.natm.ru/articles/abram/abram01.htm>
6. Абрамов О. Ю. Действие законов развития Технических Систем в системах передачи и обработки информации / Развитие инструментов решения изобретательских задач: Сборник трудов конференции. Библиотека Саммита разработчиков ТРИЗ. Вып.2. – СПб., 2008.- с. 276-280.
7. Абрамов О. Ю. Модифицированный алгоритм диверсионного анализа ТС на переходном этапе развития. Опыт применения. / Материалы III конференции «ТРИЗ. Практика применения методических инструментов». -

М.: 29 октября 2011.- с. 6-11.

<http://www.metodolog.ru/node/1186>

8. Абрамов О. Ю. Выявление вторичных задач в ТС, находящихся на переходном этапе развития / Выявление вторичных задач: Материалы ТРИЗ-Саммит 2012.- СПб.: 31 июля 2012.

<http://www.triz-summit.ru/ru/section.php?docId=5291>

СТРУКТУРА И ОБЪЕМ РАБОТЫ

Работа состоит из введения, шести основных разделов, заключения, и трех приложений, включающих пример практического применения предлагаемой методики ДА, изложенных на 80 страницах; включает 42 рисунка, 3 таблицы, список литературы из 30 наименований, включая работы автора по теме диссертации.