

## СИСТЕМНО-АНТИСИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ — ПУТЬ К ОБЪЕМНОМУ МЫШЛЕНИЮ

Сергеев Сергей Алексеевич<sup>1</sup>, Кобзарь Константин Павлович<sup>2</sup>

<sup>1</sup>ЗАО «Партнер-Инвест», г. Новосибирск, начальник отдела развития

<sup>2</sup>Новосибирский государственный педагогический университет, кандидат геолого-минералогических наук, доцент кафедры информационных систем и технологий

### Аннотация

*Предложен метод системно-антисистемного анализа, который может быть использован для исследования систем в технических и иных отраслях знания. Показано, что системно-антисистемный анализ резко снижает психологическую инерцию и позволяет получать совокупность нетривиальных решений. Метод повышает возможность алгоритмизации исследований, перспективно его использование для развития творческого мышления школьников, студентов и специалистов разного профиля.*

**Ключевые слова:** система, антисистема, системно-антисистемный анализ, ТРИЗ, полиэкранная схема

## SYSTEM-ANTISYSTEM ANALYSIS - THE WAY TO SURROUND THINKING

Sergeev Sergey Alexeevich<sup>1</sup>, Kobzar Konstantin Pavlovich<sup>2</sup>

<sup>1</sup>«Partner-Invest» Company, Novosibirsk, head of development department

<sup>2</sup>Novosibirsk State Pedagogical University, Ph.D. in geology and mineralogy, associate professor of information systems and technology

### Abstract

*We propose a specific method to system-antisystem analysis that can be used to study systems in engineering and other branches of knowledge. It is shown that the system-antisystem analysis sharply reduces the psychological inertia and enables to get a set of non-trivial solutions. The method increases the possibility algorithmization of research, it is promising to use the method for the development of the creative thinking of students and professionals in various fields.*

**Keywords:** system, anti-system, system-antisystem analysis, TRIZ, multiscreen scheme

В данной работе рассматриваются возможности системно-антисистемного анализа, который в науке до настоящего времени практически не используется. Работа базируется на системном анализе и теории решения изобретательских задач — ТРИЗ. Первоначально созданная исключительно для совершенствования технических систем [1], ТРИЗ неуклонно развивается, охватывая всё новые области человеческой деятельности: науку [2, 3], искусство [4], рекламу и PR [5], организацию производства [6], педагогику [7-9]. С другой стороны, постоянно совершенствуется методология ТРИЗ, при этом предлагаются новые подходы к исследованию самых разных систем [10, 11].

С человеческой точки зрения все рассматриваемые и анализируемые системы имеют функции, которые мы в зависимости от нашего к ним отношения делим на «полезные» и «вредные». Среди функций может быть выделена *Главная полезная функция* — ГПФ. В некоторых случаях можно использовать понятие *Главная вредная функция* — ГВФ, однако ГПФ и ГВФ вполне обратимы. Например, для палача ГПФ топора — «Рубить голову», а для того, кому голову рубят — это не ГПФ, а совсем наоборот. Главная полезная функция задается надсистемой системы. В первом случае надсистема — палач, во втором — осужденный.

Понятие ГПФ предложено в ТРИЗ и ФСА для технических систем, но вполне применимо и для иных. Рассмотрим систему *Заяц*. В зависимости от наших интересов *заяц* может быть охарактеризован по-разному, т. е. ему можно дать разные определения. Например, *заяц* — род животных семейства зайцевых, отличающийся длинными ушами и разной длиной передних и задних лап. Другое определение: «*заяц*» — пассажир, не оплативший проезд. Третье: *заяц* — основа для блюда из боровой дичи, сочетающаяся с тонкими ингредиентами и требующая предварительного замачивания в холодной воде. Определения даны по одной схеме: система, являющаяся частью надсистемы, отличающаяся главной подсистемой (подсистемами).

Фактически в приведенном примере рассмотрены три разные системы, которые имеют разные ГПФ, отражающие принципиально различные интересы разных исследователей, разных людей. В первом случае ГПФ *зайца* — быть животным, во втором — ехать в общественном транспорте без оплаты проезда, в третьем — служить едой. Соответственно, в первом случае это система и ГПФ естествоиспытателя, зоолога, во втором — контролера, в третьем — гурмана. Три разных человека — три ГПФ — три системы.

Теперь рассмотрим системы, для которых нас интересует не только нынешнее состояние системы, но и путь ее развития. Например, линия развития системы *Видеоролик* при ГПФ «Передавать звук и изображение» от прошлого к настоящему можно представить так: поведение и обычаи — предания и легенды — сказители — барды и менестрели — театральное представление — фильм — видеоролик.

При ГПФ «Приукрашивать реальность» линия развития системы с тем же названием, скорее всего, будет выглядеть следующим образом: верования — сказки — мифы — барды и менестрели — театрализованное представление — радиопередача — немое кино — звуковой фильм — видеоролик.

Системы похожие, но нюансы есть, и существенные. В одном случае мы рассматриваем метод достижения цели, в другом упор делается на приемы достижения цели: спецэффекты,

гиперболы, трюки, монтаж, анимация. Как видим, *Видеоролик*, как и ряд его предшественников, выполняли обе рассмотренные функции, и задача исследователя — выделить ту систему, которая его интересует.

Следует обратить внимание на кажущуюся неоднозначность в терминологии. С одной стороны, говорится о системе и предшествующих системах, т.е. о разных системах, с другой – о развитии одной системы. Противоречия здесь нет, всё определяется подходом. Если мы рассматриваем нынешнюю и предшествующие системы каждую саму по себе, то это разные системы. Если же мы говорим о системе с позиции ГПФ, то это одна развивающаяся система, имеющая разные проявления [12, с. 13].

Таким образом, ГПФ можно представить как основу потребности человека, путеводную нить, ось, на которую нанизываются конкретные системы с конкретными способами удовлетворения потребности. В развитии эти способы совершенствуются, обеспечивая всё лучшее удовлетворение потребности.

Надсистемы развивающейся системы в ее конкретных проявлениях также имеют свои ГПФ, причем, что важно, для всех этих надсистем она едина. Так, для ГПФ систем «Передавать звук и изображение» ГПФ надсистемы может быть, например, «Передавать информацию», а для ГПФ систем «Приукрашивать реальность» ГПФ надсистемы — «Изображать реальность». То же относится к конкретным соответственным подсистемам, характеризующимся своими ГПФ. Аналогичным образом можно рассматривать развитие над-надсистем, над-над-надсистем..., а также под-подсистем, под-под-подсистем и т. д., поскольку все они на своих уровнях являются системами.

Следовательно, мы имеем совокупность *линий развития* систем разных иерархических уровней, при этом каждая *линия* характеризует проявления реализации конкретной потребности со своей ГПФ. Для технических систем соответственными, прежде всего, будут *линии* основных подсистем, определяемых законом полноты частей системы: двигатель, трансмиссия, рабочий орган, орган управления [13, с. 122-123].

Творческое, талантливое мышление подразумевает мышление системное, причем системное как в пространстве, так и во времени. Система в пространстве — это иерархическая система. При этом обычно иерархия понимается не в управленческом, а в системном смысле, когда система состоит из подсистем, которые, в свою очередь, состоят из под-подсистем и т. д.

Системное мышление во времени можно понимать как рассмотрение развития — последовательной смены меняющихся систем с одной ГПФ. Поскольку рассматриваемые системы в пространстве и времени, как и образуемые ими *линии* не являются независимыми друг от друга, это дает возможность их совместного анализа. Это прекрасно показал Г. С. Альтшуллер, разработавший *полиэкранную схему (системный оператор)* для анализа систем [13, с. 66-67], и назвавший *сильным* мышление человека, владеющего анализом полиэкранных схем. Напомним его слова: «Обычное мышление, когда человек видит только то, что дано в задаче. Если задача, допустим, связана с деревом, и человек видит только это дерево. Сильное мышление – когда одновременно работают минимум девять мысленных экранов: человек видит систему, данную в задаче, надсистему, подсистему – три разных этажа. И на каждом этаже – прошлое, настоящее и будущее. То есть надо видеть не только

дерево, но и лес, и клеточку дерева. И все это в развитии: прошлое, настоящее, будущее» [14, с. 28].

Таким образом, «вырезав» блок из трех систем, трех надсистем и соответствующих подсистем, мы получаем *девятиэкранную схему*. Если «вырезанный» блок включает более 9 «экранов», получается *многоэкранная (полиэкранная) схема*. Важнейшей особенностью этого метода является не только возможность анализа систем прошлого в их развитии, но и способность представлять будущее системы, то есть осуществлять научный прогноз.

В рассматриваемом нами контексте важнейшая задача полиэкранной схемы — эффективно снижать «привязанную» к анализируемой системе психологическую инерцию путем встраивания этой системы в специфическое окружение из восьми или большего числа «экранов». Красивое решение — переход от анализа «точечной» системы и «линии» систем к анализу целой «плоскости». Если вспомнить описанную систему *Видеоролик* с двумя рассмотренными ГПФ и частично совпадающими конкретными системами, то понятно, что говорить надо скорее не о «плоскостях», а о «поверхностях», образуемых совокупностями систем с их над- и подсистемами.

Как можно еще повысить эффективность такого системного анализа или, другими словами, как в еще большей степени ослабить психологическую инерцию при анализе системы для успешного представления о ее возможных проявлениях и будущем развитии? Судя по всему, надо к нашей системе добавить антисистему, естественно, с ее над- и подсистемами, и, конечно, в многоэкранном варианте. О такой возможности упоминал Г. С. Альтшуллер [13, с. 66-68], она рассмотрена авторами в работе [15].

Не анализируя более частные определения *антисистемы*, приведем определение, данное Г. Б. Френклом и Г. А. Езерским: «Антисистема — система, выполняющая по отношению к данной противоположную функцию» [16, с. 26]. Следовательно, в рамках наших рассуждений каждой системе с ее ГПФ надо соотнести анти-ГПФ с соответствующей антисистемой.

Если продолжать рассматривать анализ систем в геометрической аналогии, то выявляется отчетливая тенденция: точка (система) — линия (совокупность систем во времени) — поверхность (совокупность систем, надсистем и подсистем во времени). Но если к рассмотренной поверхности добавляется еще одна — *антисистемная*, то что же характеризуют в этом случае две поверхности? Конечно, *объем*. Правда, *объем* какой-то ущербный, включающий всего две поверхности.

Проанализируем подробнее. Антисистема — это противоположность системе. Для окружности можно считать, что это поворот на 180 градусов. Но если можно на 180, то почему нельзя на 90? Или на еще меньший «угол»?

Рассмотрим пример. Имеется система *Автомобиль* с ГПФ «Служить для быстрого перемещения». Антисистема с ГПФ «Служить для медленного перемещения» — это, допустим, похоронная процессия. Всё понятно, всё очевидно.

Продолжим рассмотрение. Термин *перемещение* имеет свои антонимы. Например, *неподвижность* или *фиксация*. Тогда перечень ГПФ можно дополнить еще парой анти-ГПФ: «Обеспечить быструю неподвижность» и «Обеспечить медленную неподвижность». Очень

необычные ГПФ, полученные из обыденной системы. Обеспечить «Быструю неподвижность» может, например, фотография. Обеспечить «Медленную неподвижность» способны тормозной путь автомобиля или просмотр события в замедленном темпе: событие зафиксировано и неизменно, однако медленно меняется.

Но ГПФ ведь можно уточнить, что часто бывает даже необходимым. В нашем примере уточненная ГПФ может звучать как «Служить для быстрого перемещения *по городу*». Соответственно появляется возможность рассмотреть более частную систему, например, легковой автомобиль. Анти-ГПФ: «Обеспечить быстрое перемещение *за городом*» — внедорожник, самолет. «Обеспечить быструю фиксацию *в городе*» может светофор, «Быструю фиксацию *за городом*» — овраг, глубокая лужа. «Медленное перемещение *по городу*» — это, например, экскурсия, дорожная «пробка», «Медленное перемещение *за городом*» — движение по пересеченной местности, бездорожью, «Медленная фиксация *в городе*» — штрафная автостоянка, «Медленная фиксация *за городом*» — непогода, грязь.

Иллюстрации, приведенные для каждой ГПФ, безусловно, не полны. Это всего лишь иллюстрации. В нашей геометрической аналогии последние примеры означают поворот на 45 градусов.

Можно пойти еще дальше, расширив ГПФ, например, до «Быстрое перемещение *грузов по городу*». Таких «22,5-градусных» систем-антисистем будет уже шестнадцать, т. е. с конкретизацией ГПФ количество возможных вариантов возрастает в геометрической прогрессии [15, с. 19].

Увеличение количества систем — антисистем не является самоцелью, но в результате подобного анализа выявляется некая сфера понятий, так или иначе сопряженных с заданной системой. Цель же остается прежней — снижение психологической инерции с соответствующим выявлением новых, иногда принципиально новых решений.

Эта задача чрезвычайно важна при анализе и решении любых творческих задач, при обучении творческой деятельности.

На одном из семинаров-тренингов учащиеся исследовали систему с ГПФ «Приготовить еду». Для формулировки антисистемы потребовалось найти антоним к системе *Еда*. Минут через пять общего замешательства разобрались: *Работа!* Ведь еда восполняет энергией, а работа эту энергию потребляет. Без комментариев.

Применительно к полиэкранным схемам описанный подход позволяет проводить анализ в нетривиальном режиме. В стандартном анализе полиэкранной схемы сопоставляются свойства надсистем, систем и подсистем в прошлом и настоящем, и тренды их изменения дают основание для прогноза будущей системы с ее надсистемами и подсистемами. При этом сопоставление подсистем и их свойств производится в определенном смысле «случайным» образом.

В предлагаемом варианте анализ становится более закономерным, а значит более алгоритмизируемым. Так, на уровне надсистемы рассматривается один объект, на уровне системы два: система и антисистема, подсистем в минимальном варианте уже четыре: две подсистемы и две подантисистемы, на уровне под-подсистем — восемь объектов. Таким образом, подразумевается выбор подсистем не «случайным» образом, а по заданному,

описанному выше, принципу. В этом случае и выделение изменяющихся свойств, и сопоставление должно проводиться не вообще, а между конкретными парами или *линиями* объектов: система и системы в прошлом, антисистема и антисистемы в прошлом, надсистема и надсистемы в прошлом и т.д.

Проведенное исследование показывает, что системно-антисистемный анализ является самостоятельным методом, дающим разнообразие возможностей применения в теоретических работах и при решении конкретных задач как в технической, так и в иных областях человеческой деятельности.

Такой анализ может широко использоваться в педагогике, в том числе, для развития творческих способностей школьников, студентов и специалистов разных отраслей.

Выводы:

1. Системно-антисистемный анализ является самостоятельным методом научного исследования, он применим к любым системам.
2. Добавление антисистемных составляющих в полиэкранную схему означает переход к «объему» в мышлении и системных представлениях.
3. Систему и ее развитие определяет формируемая надсистемой Главная полезная функция этой системы. Соответственные системы, надсистемы и подсистемы в полиэкранной схеме должны иметь свои постоянные ГПФ. Нарушение этого правила — свидетельство неправильного построения схемы.
4. Системно-антисистемный анализ является прекрасным инструментом борьбы с психологической инерцией, он дает возможность получения спектра принципиально новых решений.
5. В педагогической деятельности системно-антисистемный анализ может служить для развития логического мышления и творческих способностей.

### Библиографический список

1. Альтшуллер Г. С. Алгоритм изобретения. М. : Московский рабочий, 1969.
2. Головченко Г. Г. О ветроэнергетике растений // Физиология растений. 1974. Т. 21. Вып. 4. С. 861-863.
3. Кобзарь К. П. К методике определения развития на примере биологических систем // Приволжский научный вестник. 2012. № 5. С. 56-60.
4. Альтов Г., Амнуэль П. Шкала «Фантазия-2»: Методическая разработка к занятиям по развитию творческого воображения. URL: <http://altshuller.ru/bibliography1/part1.asp> (дата обращения: 11.03.2014).
5. Викентьев И. Л. Приемы рекламы и Public Relations. Программы-консультанты. СПб. : Бизнес-пресса, 2007.
6. Герасимов В. М., Литвин С. С. Учет закономерностей развития техники при проведении функционально-стоимостного анализа технологических процессов //

- Практика проведения функционально-стоимостного анализа в электротехнической промышленности. М. : Энергоатомиздат, 1987. С. 193-210.
7. Гин А. А. Приемы педагогической техники: Свобода выбора. Открытость. Деятельность. Обратная связь. Идеальность: Пособие для учителя. М. : Вита-пресс, 1999.
  8. Богат В. Ф. В жаркой Африке. Развиваем творческое мышление дошкольников 4-6 лет. Ярославль : Академия развития, 2006.
  9. Развитие творческого воображения: методические указания к практическим занятиям / Сост. А. К. Гладков, А. С. Козлов, И. В. Савватеев, З. В Юсова. Новосибирск : НГПУ, 2006.
  10. Андреев Е. Д., Михайлов В. А. О критике и развитии ТРИЗ // Три поколения ТРИЗ: материалы ежегодной конференции 13-14 октября 2012 г. СПб. : РОО ТРИЗ-Петербург, 2012. С. 9-17.
  11. Кобзарь К. П. «Сделать наоборот» — основа сильного решения // Инженер. 2007. № 8. С. 22-23.
  12. Кобзарь К. П., Сергеев С. А. Часы, песня, ГПФ и Системный оператор // Три поколения ТРИЗ: материалы ежегодной конференции 15-16 октября 2011 г. СПб. : РОО ТРИЗ-Петербург, 2011. С. 13-16.
  13. Альтшуллер Г. С. Творчество как точная наука. М. : Сов. Радио, 1979.
  14. Иванов Г. И. Формулы творчества, или Как научиться изобретать. М. : Просвещение, 1994.
  15. Кобзарь К. П., Сергеев С. А. ГПФ и игры с антисистемами // Три поколения ТРИЗ: материалы ежегодной конференции 13-14 октября 2012 г. СПб. : РОО ТРИЗ-Петербург, 2012. С. 18-20.
  16. Франклах Г. Б., Езерский Г. А. О некоторых закономерностях перехода в надсистему // Журнал ТРИЗ. 1990. № 1. С. 26-29.