

Хоменко Н.Н., Кучерявый Д.А. Процесс решения проблемы с позиций ОТСМ-ТРИЗ: вопросы классификации решений

1997-2002, LRPS, ENSAIS, Страсбург, Франция

Аннотация

Описана классификация основных типов решений, формирующая "линию решений" в процессе решения проблемы, основанном на ОТСМ-ТРИЗ (1,2,3,4).

Разработанная для образовательных целей, эта система будет полезна также для достижения взаимопонимания между членами команды решателей, равно как и между ОТСМ-ТРИЗ тренером и его клиентами.

Эта работа посвящена одной линии анализа проблемной ситуации - построению решения, которая используется на практике здесь и сейчас - в конкретных условиях. Все остальные линии анализа и технологий получения различных типов решений, используемых в ОТСМ-ТРИЗ-подходе опущены, с тем чтобы сосредоточить внимание только на предлагаемой классификации типов решений.

В тех же целях опущены или рассматриваются вскольз механизм получения и определения требований к решениям и правила оценки решений различного типа.

Исходные требования к линии решений

Ниже приведены требования к линии решений, которые являются, на наш взгляд, наиболее важными с позиций процесса решения проблемы на базе ОТСМ-ТРИЗ:

- Эта линия должна быть согласована со всем комплексом линий анализа проблемной ситуации и синтеза решения на базе ОТСМ-ТРИЗ и в рамках классической ТРИЗ Г.С. Альтшуллера (5), дабы повысить эффективность работы над проблемой внутри всего подхода в целом.
- Эта линия не должна зависеть от инструментов, применяемых для анализа и решения проблем, что обеспечит гибкость ее использования с различными инструментами решения проблем.
- Эта линия не зависит от тех областей знаний, к которым относится проблема, она должна быть универсальной и предметно-независимой.
- Эта линия должна быть простой и понятной тем экспертам по проблеме, которые не имеют достаточных знаний в области современных технологий решения проблем, чтобы обеспечить условия для использования команды экспертов - специалистов в узкой области знаний и дать всем специалистам возможность говорить "на одном языке", в рамках единой концепции.

Линия решений: общее описание

Начнем с того, чем, с позиций ОТСМ-ТРИЗ, должен завершаться процесс решения проблемы. Большинство специалистов, сталкиваясь с проблемной ситуацией, пребывают в твердой уверенности, что чем больше концепций (идей) решения будет найдено в ходе

Процесс решения проблемы с позиций ОТСМ-ТРИЗ: вопросы классификации решений

анализа проблемы, тем лучше для проекта. В то же время здесь и сейчас, в конкретных условиях, используется только одно решение. Мы рассматриваем решение, воплощенное здесь и сейчас, в конкретных материальных объектах, конкретных действиях людей или конкретной методике или теории, которые будут применены в практике, как конечную цель процесса решения проблемы и называем его внедренным решением.

Это означает, что для решения проблемы, т.е. нахождения идеи решения и воплощения ее в конкретной, применимой на практике, форме, достаточно разработать одно решение, удовлетворяющее всем необходимым требованиям.

Внешне очевидная идея часто воспринимается как неожиданная даже в среде профессиональных решателей проблем. В то же время те, кому регулярно приходится анализировать и решать проблемы, знают, что в процессе анализа часто возникают разнообразные идеи. Часто эти идеи нечетки, не наполнены конкретными знаниями. Очень часто они имеют множество недостатков, одновременно с этим принося и нечто позитивное в контекст решения конкретной проблемы. Такие идеи, описанные в форме множества позитивных и негативных свойств в рамках ОТСМ-ТРИЗ, назовем **частичными концептуальными решениями (ЧКР)**.

Тем не менее, в ходе решения проблемы, эти **частичные концептуальные решения** постепенно конкретизируются, объединяются друг с другом, формируя более конкретные очертания внедренного решения. Этот вид решений, сформированных системой частичных концептуальных решений, назовем **интегрированным концептуальным решением (ИнКР)** (6,7).

Разница между интегрированным концептуальным решением и частичным концептуальным решением состоит в следующем:

- **Интегрированные концептуальные решения** более конкретны и ближе к реальности, в отличие от очень нечетких **частичных концептуальных решений**, которые являются скорее сказочными пожеланиями, чем решениями, которые будут использоваться в реальной жизни.
- **Интегрированные концептуальные решения** созданы таким путем, при котором позитивные свойства различных **частичных концептуальных решений (ЧКР)** суммируются и умножаются, производя синергетический эффект, в то время как негативные свойства тех же самых ЧКР уменьшаются и уничтожаются друг другом.
- **Интегрированное концептуальное решение** теперь уже оценивается не только по своим позитивным свойствам, но также по негативным эффектам, которые может вызвать его внедрение. Для выявления этих негативных, нежелательных эффектов проводятся мысленные эксперименты, а для отдельных интегрированных решений – и полномасштабное компьютерное моделирование.
- **Интегрированное концептуальное решение** включает **частичные концептуальные решения** как составные элементы. Более того, из них, как из элементов, могут формироваться другие **интегрированные концептуальные решения**.

В результате такого свертывания интегрированных решений друг с другом и с частичными решениями возникает **интегрированное концептуальное решение**, которое если и имеет нежелательные свойства и эффекты, то их суммарный уровень гораздо ниже, чем производимые положительные эффекты и свойства. Такое решение является вполне приемлемым, что свидетельствует о получении нового типа решения, который мы назовем **финальным концептуальным решением (ФКР)**.

Процесс решения проблемы с позиций ОТСМ-ТРИЗ: вопросы классификации решений

Отличия финального концептуального решения от интегрированного концептуального решения:

- Главным отличием является тот факт, что желательный суммарный позитивный эффект значительно превосходит негативный – нежелательный – эффект, который является настолько маленьким, что в некоторых конкретных условиях и ситуациях с ним вполне можно примириться.
- В то время как **частичных и интегрированных** концептуальных решений могут быть дюжины, число **финальных** решений вряд ли превысит пять или шесть (с учетом вариантов, оно может составлять 10-20).
- **Финальное концептуальное решение** описывается более специфично и конкретно, чем частичное и интегрированное. Оно конкретизируется в такой степени, чтобы было возможно перейти к выбору необходимых материалов и компонентов и начать разработку и производство опытных образцов.

Весь описанный выше процесс возникает в умах решателей проблем. Полученные идеи проверяются с помощью мысленных экспериментов, отслеживаются и зарисовываются, моделируются на компьютере. Иногда для проверки некоторых ЧКР и ИнКР выполняются полномасштабные эксперименты прежде, чем отобрать или забраковать полученные идеи для изготовления прототипов или экспериментальной проверки их эффективности. Отобранные таким образом **финальные концептуальные решения**, воплощенные в прототипе и экспериментально показавшие свою эффективность, назовем **решениями на уровне прототипа**.

После перехода к работе над **решением на уровне прототипа**, ситуация принципиально меняется. До сих пор мы имели дело главным образом с мысленным моделированием и экспериментированием. Теперь первостепенно важным становится натурный эксперимент с реальными физическими моделями. На данном этапе начинается переход к реализации идеи, ее конкретному воплощению: механизмам, конструкциям для технических систем; работе с организациями и группами людей, проведению различных мероприятий, согласованию определенных формальностей и т.п., необходимым для решения проблем в бизнес-сфере.

Хотя на данном этапе мы имеем дело, главным образом, с материальным воплощением идей, мы, тем не менее, сталкиваемся с некоторыми проблемами, решение которых требует мысленных экспериментов, анализа и генерации дополнительных концептуальных решений. Другими словами, нам требуется тот же механизм решения проблем, который позволил нам получить концептуальные решения, принятые ранее для создания прототипов. После того, как тесты были проведены, проблемы решены, и решение о переходе от прототипа к стадии реализации принято, мы вновь сталкиваемся с ситуацией, когда необходимо решать возникающие на этом этапе проблемы. И мы еще раз можем использовать механизм получения концептуальных решений, который использовали для получения идей, пригодных для создания прототипов. В общем случае может возникнуть необходимость прототипирования некоторых дополнительных концептуальных идей.

Таким образом, мы можем описать в общем виде процесс решения проблемы от исходной ситуации к решению, применимому на практике. Он будет состоять из трех частей:

- мысленное моделирование проблемной ситуации с целью получения **концептуального решения**;

Процесс решения проблемы с позиций ОТСМ-ТРИЗ: вопросы классификации решений

- полномасштабное моделирование или экспериментальная проверка **концептуальных решений**, полученных на стадии мысленного моделирования с целью получения пригодного для полномасштабной проверки прототипа **концептуального решения**;
- внедрение **финального прототипа** для широкого применения в реальных условиях, для которых он был сконструирован.
- Это только одна из наиболее общих схем ОТСМ-ТРИЗ, представляющая различные подходы к процессу преобразования **описания исходной проблемной ситуации** в конкретный продукт в виде **внедренного решения** (материального или нематериального) или реализацию некоторого плана действий.

Мы называем эту схему **линией решений**:

- **исходное описание проблемной ситуации**, - без приемлемого решения;
- **концептуальные решения**, - описание решений, принятых для прототипирования и реализации;
- **решение на уровне прототипа**, - проверенный прототип, принятый к реализации;
- **внедренное решение**, - желаемый результат, который выполним и приемлем для реализации.

Начальное описание проблемной ситуации, как правило, расплывчато. Не всегда ясно, какие цели и средства могут быть здесь использованы. Существует только описание некоторых недостатков, некоторые нежелательные последствия, требующие устранения или изменения.

Внедренное решение является специфическим результатом, устраняющим исходную проблемную ситуацию. При этом проблема может быть различного вида и соответственно, давать разные виды решений:

- материальные, например, электронные устройства, механические машины или строения;
- нематериальные, такие, как теории и методы, какие-то чувства, возникающие у зрителя, рассматривающего картину или другие произведения искусства;
- действия, уже выполненные в соответствии с определенным планом для достижения каких-то целей или действия, преследующие определенные цели;
- комбинации вышеуказанных результатов.

ОТСМ-ТРИЗ подход направлен на обеспечение перехода от **исходного описания проблемной ситуации** к **концептуальному решению**. В этом главное назначение данного подхода и его роль в процессе решения проблем. В то же время, поскольку некоторые проблемы возникают достаточно часто, как в переходе к **решению на уровне прототипа**, так и при переходе к **внедренному решению**, можно сказать, что ОТСМ-ТРИЗ подход применим для всех этапов решения задачи - от **исходного описания проблемной ситуации** до **внедренного решения**. Можно провести аналогию с математикой, используемой для определения и оценки концепций, для расчетов на стадии создания прототипа, для вычислений, необходимых при переводе прототипа во внедренное решение. Подобным образом ОТСМ-ТРИЗ подход может быть использован в самых разных конкретных проблемах, возникающих в связи с некоторым нежелательным явлением.

Классификация основных типов решений, используемых в рамках ОТСМ-ТРИЗ подхода к анализу проблемной ситуации:

Хоменко Н.Н., Кучерявый Д.А. Процесс решения проблемы с позиций ОТСМ-ТРИЗ: вопросы классификации решений / Перевод с английского А.А. Нестеренко / Архив Н. Хоменко / Деп. в ЧОУНБ 1.12.12 №3560 <http://otsm-triz.org>

Процесс решения проблемы с позиций ОТСМ-ТРИЗ: вопросы классификации решений

1. **Исходное описание проблемной ситуации** – описание чего-то нежелательного без приемлемого решения по его устранению.
2. **Концептуальное решение** – описание решения, принятого для прототипирования и реализации.
 - 2.1. **Частичное концептуальное решение** – появляется на стадии анализа в ходе решения проблемы.
 - 2.2. **Интегрированное концептуальное решение** – появляется как результат на этапе синтеза в процессе решения проблемы.
 - 2.3. **Финальное концептуальное решение** или просто **концептуальное решение** – интегрированное решение, которое прошло испытание мысленными экспериментами или компьютерным моделированием и было принято для прототипирования и реализации.
3. **Решение на уровне прототипа** – протестированный прототип, принятый к реализации.
4. **Внедренное решение** – результат решения проблемы, реализованный и принятый.

Список литературы

1. Альтшуллер Г.С. Алгоритм изобретения. Москва, 1963, 1974. Московский рабочий.
2. Альтшуллер Г.С., 1984. ТВОРЧЕСТВО КАК ТОЧНАЯ НАУКА: теория решения изобретательских задач.
3. Хоменко Н.: 1997-2001. Материалы к семинару: ОТСМ-ТРИЗ: Основные технологии решения проблем, проект "Джонатан Ливингстон", 1997-2002.
4. Кучерявый Д.: 1998-2002. Материалы к семинару: Методы ТРИЗ, Центр ОТСМ-ТРИЗ технологий, Минск, Беларусь.
5. Г. Альтшуллер: Процесс решения проблемы: основные этапы и механизмы. Апрель, 6, 1975. (<http://www.trizminsk.org/c/126002.htm>)
6. CAVALLUCCI D., LUTZ P., KUCHARAVY D. : 2002. CONVERGING IN PROBLEM FORMULATION : A DIFFERENT PATH IN DESIGN. 2002 ASME Design Engineering Technical Conferences. September 29 - October 2, 2002 Montreal, CANADA
7. GARTISER N., KUCHARAVY D., LUTZ P.: 2001. LE PROCESSUS CONVERGENT DE LA TRIZ : UNE DÉMARCHE ÉCONOMIQUEMENT EFFICACE DE RECHERCHE DE SOLUTIONS EN CONCEPTION. Colloque IPI. Grenoble, 28-30 janvier 2002.