

"Оператор РВС и закономерности развития техники".

©, Кудрявцев А.В. 1978

Оператор РВС (размер, время, стоимость) - традиционно позиционируется в ТРИЗ как оператор психологической поддержки, предназначенный для снятия инерции мышления. Суть и основной принцип использования оператора состоит в том, что проводится ряд мысленных экспериментов над совершенствуемым объектом. Его ключевые параметры назначаются все более отличающимися от привычных, и при этом ставится задача - добиться выполнения исходно заданной цели, обеспечения работоспособности в новых условиях. В качестве базовых изменяемых параметров, приняты три: размеры объекта, время выполнения основных операций, а также стоимость выполнения работы. Пределами их изменения являются ноль и бесконечность.

Такие операции действительно расшатывают психологическую инерцию. При определенном навыке оператор РВС становится полезным и эффективным инструментом решения задач. Однако, он относится к инструментам вспомогательным, вводимым в действие только в ситуациях, когда не справляется логика и требуются дополнительные усилия по выходу на идею решения. Это привело к тому, что оператор, построенный на идее идеальной машины был выведен из АРИЗа (алгоритм решения изобретательских задач) и прочно закрепился в курсе РТВ (развитие творческого воображения). Исходной целью работы было выявление возможностей усиления оператора РВС.

Работа проводилась в несколько этапов:

Известны предложения о усилении оператора РВС путем введения дополнительных осей, определяемых при решении конкретных задач. В качестве таких дополнительных осей предлагалось брать параметры, ключевые для конкретной системы. Назначение параметра оставлялось на усмотрение решающего задачу. Первым этапом работы было проведение экспериментов, направленных на выявление параметров, не сводимых к уже имеющемуся в операторе набору. При этом оказалось, что практически все реальные параметры могут быть сведены к имеющемуся набору путем некоторой адаптации. Однако, отсутствие такой работы приводит к тому, что задачи решаются формально с низкой эффективностью.

Следующим этапом изучения оператора РВС было исследование с целью минимизации экспериментов. Практика использования оператора показала, что при решении задачи интересные и плодотворные идеи возникают не на всех этапах. Некоторые из них проходят как холостые, неэффективные, что снижает у решающего позитивный настрой на дальнейшую работу. Возникла гипотеза о том, что отдельные оси оператора могут быть эффективны для задач определенных типов.

Исследование ситуации. В качестве исходного материала были взяты протоколы решения четырех задач группой из пятнадцати слушателей Волгоградской школы технического творчества.

Решались задачи: -

- поиск новых принципов работы пылесоса;
- укладка монолитной бетонной колонны на основание плотины;
- защита от охлаждения расплавленного шлака, перевозимого в ковше;
- совершенствование рюкзака

Протоколы анализировались следующим образом: процесс решения рассматривался как шесть последовательных экспериментов по поиску вариантов ответов с помощью подсказок (специализированных приемов). При этом выявлялось, на какой стадии решения получались идеи, имеющие отношение к контрольному ответу. Анализ показал наличие явной асимметрии, не объяснимой известным способом (как известно, преподаватели стандартно объясняют

неэффективность получения решений на этапах увеличения параметра, особенно стоимости, тем, что это путь, ведущий от ИКР, а не приближающий к нему. Однако, оказалось, что задача об укладке бетонной трубы прекрасно решается именно с помощью данного вектора развития). В целом эксперимент показал, что существуют группы задач, отзывчивых к использованию некоторых из осей оператора РВС в большей степени.

Асимметрия эффективности подсказок говорит о некоторой избирательной пригодности рекомендаций к различным задачам. Рассмотрим, какие группы задач можно получить исходя из имеющегося материала.

А) пылесос и рюкзак - совершенствование устройства

Укладка трубы и защита поверхности шлака - поиск нового способа

Пылесос может быть выделен в отдельную группу, так как, несмотря на явно сформулированную задачу совершенствования устройства, значительная часть решающих, фактически работали с процессом.

Возникает гипотеза о том, что опыт с мысленным изменением размеров до нуля и до бесконечности наиболее эффективен в ситуациях совершенствования устройства. Совершенствование процессов происходит наиболее эффективно при изменении времени выполнения процесса.

Изменение стоимости оказалось информативно в основном при уменьшении ее до нуля. Это вполне объяснимо, так как снижение стоимости затрат на изделие, проведение процесса, напрямую связано с повышением идеальности системы. Однако, как уже отмечалось выше, существовали и примеры, противоречащие этому выводу.

Проверка гипотезы о различных подходах к задачам на совершенствование процессов и на совершенствование устройств, проводилась следующим образом:

Была выбрана задача, (задача о углепроводах Иркутской ТЭЦ), которая формулировалась двумя различными способами – во-первых, как требование по совершенствованию углепровода, снижению трения при контакте с углем; и, во-вторых, как ориентированная на совершенствование процесса транспортировки угля к котлам.

Результаты решения в группе из 15 человек полностью подтвердили гипотезу - задача - способ, решалась более эффективно и комфортно с помощью манипулирования временем, а задача - устройство - с помощью манипулирования размерами.

Последующая работа была посвящена совершенствованию подхода, в первую очередь совершенствованию достаточно неопределенной процедуры изменения цены. Если при работе с пространственно - временными параметрами, существует определенная ясность в том, что является объектом изменений, то стоимостная характеристика выглядит здесь достаточно условной, так как неясно, что имеется в виду - стоимость разработки, изготовления, эксплуатации, устранения побочных эффектов...

Для придания большей определенности было предложено заменить обобщенную характеристику "стоимость" на две других - "энергия" и "управление" (информация). На начальной стадии работы (добавление новой оси) именно эти параметры в различных конкретных вариантах их представления и приходилось адаптировать чаще всего.

Такая схема дала возможность выдвинуть еще одну гипотезу. Было высказано предположение о том, что каждый из четырех элементов полной идеальности имеет в технической системе своего "патрона", то есть основной отвечающий за достижение результата элемент. Ими будут соответственно:

Размеры - инструмент

Время - трансмиссия

Энергия - двигатель

Управление - система управления.

Таким образом, выдвигается предположение о том, что идеальность технической системы может задаваться в четырехмерном пространстве. Такую идеальную модель системы будем называть комплексной идеальностью.

На первый взгляд общим принципом повышения идеальности является безусловное стремление к нулю. Однако, при детальном рассмотрении оказалось, что существуют различные классы техники, обладающие своеобразными комплексными идеальностями. Ключевыми здесь будут отличия в обобщенном описании их ГПФ.

Можно выявить следующие классы ТС:

Обрабатывающие Р-н; В-н; Э-н; У-н

Транспортные Р-б; В-н; Э-н; У-н

Защитные, Жизнеобеспечивающие Р-н; В-б; Э-н; У-н

Угрожающие, оборонительные системы, физические тренажеры Р-н; В-н; Э-б; У-н

Экологические Р-б; В-б; Э-н; У-н

Тренажеры интеллектуальные Р-н; В-н; Э-н; У-б

Очевидно, что всего в наборе из четырех элементов, имеющих возможность стремиться к двум предельным состояниям, возможно шестнадцать вариантов комбинаций. Представляет интерес поиск новых классов технических систем, то есть таких, которые имеют в качестве задающей метрики некие, пока еще не занятые варианты комбинаций.

Например, сочетание Р-б; В - б; Э - б; У - б. Такая группа может принадлежать объектам искусства, например скульптуре, живописи.

Более детальное описание может увеличить количество вариантов комплексных идеальностей. Однако, надо отдавать отчет в том, что выставляемые характеристики должны быть действительно независимыми друг от друга.

Дополнительным следствием здесь будет то, что введение новых характеристик, должно привести и к изменению модели технической системы, появлению новых ключевых элементов ее обобщенного описания.

<http://metodolog.ru/00103/00103.html>

* * *

<http://www.trizland.ru>