

Оглавление

Предисловие	5
Глава 1. ТРИЗ и сумма технологий	8
1.1. Логика становления алгоритмической методологии творчества	8
1.2. ТРИЗ как система знаний или система знаний на основе ТРИЗ?	10
1.3. Состав системы знаний на основе ТРИЗ	13
1.4. Различия между ТРИЗ, ТРТЛ и РТВ	19
Глава 2. Основы теории решения изобретательских задач	21
2.0. Введение	21
2.1. Постулаты, подходы и границы применимости ТРИЗ	22
2.1.1. Постулаты (расширенные по итогам 70-летнего развития ТРИЗ).....	22
2.1.2. Следствия из перечисленных постулатов	23
2.1.3. Подходы к рассмотрению объектов творчества	24
2.1.4. Границы применимости ТРИЗ.....	27
2.2. Модели отражения действительности	27
2.2.1. Основные модели, принятые в ТРИЗ	30
2.2.2. Производные модели	51
2.3. Принципы эффективного мышления.....	60
2.3.1. Понятие эффективности.....	60
2.3.2. Принципы мышления и универсальные мыслительные операции	64
2.4. Закономерности развития функциональных систем	72
2.5. Понятийная база ТРИЗ. Инструментальный подход	83
2.5.1. Проблема с научных позиций	83
2.5.2. Проблема традиций.....	86
2.5.3. Проблема конъюнктуры.....	86
2.5.4. Проблема образования и популяризации	87
2.5.5. Проблема определений.....	89
2.5.6. Метод определений	90
Глава 3. Алгоритмы	95
3.0. Введение. Цели и алгоритмы	95

3.1. Причинно-следственный анализ	97
3.1.1. Принципы ПС-анализа.....	97
3.1.2. Алгоритм причинно-следственного моделирования недостатков функциональных систем	110
3.1.3. Диверсионный анализ причинно-следственной модели	124
3.2. Алгоритмы анализа функциональных систем	129
3.2.1. Методика и алгоритмика типового комплексного системно-функционального анализа объектов (СФА)	130
3.2.2. Априорная классификация возможных концептуальных направлений (АК ВКН)	156
3.2.3. Функциональное развертывание систем (ФРС)	167
3.2.4. Функционально-диверсионный анализ (ФДА)	182
3.3. Алгоритмы синтеза функциональных систем	192
3.3.1. Введение в тему: Загадки системного синтеза	193
3.3.2. Функционально-морфологический синтез систем (ФМС).....	197
3.3.3. Функционально-идеальный синтез систем (ФИС)	202
3.4. Алгоритмы решения изобретательских задач	209
3.4.1. ДАРИЗ-1.....	210
3.4.2. ДАРИЗ-2.....	217
3.4.3. МИКРо. Многомерный ИКР и закономерности развития систем	228
3.4.4. «Каскад». Алгоритм с высокой степенью рекурсивности.....	239
3.5. Интегральные алгоритмы	252
3.5.1. ЗРС-АС. Анализ/синтез систем на основе ЗРС	253
3.5.2. ФП-АС. Функционально-поточковый анализ/синтез систем	265
3.6. Алгонавтика проектов	281
3.6.1. Логика проектов	281
3.6.2. Планирование проекта	284
3.6.3. Специфика алгоритмики	289
3.7. Алгоритмы загадок	294
3.8. Феномен алгоритмического мышления	299
Заключение	312
Приложение	314
Список литературы (по разделам)	333

Предисловие

Представим себе большую моторную лодку, несущуюся то вдоль, то поперек волн. В лодке много народу, и у каждого – свой руль. У некоторых он побольше, у других – поменьше. Надо бы управлять скоростью, но где мотор – никто не знает...

Примерно так сегодня обстоит дело с развитием и упорядочением Альтшуллеровского наследия.

Так о чем эта книга?

В первой главе рассмотрена логика создания «моторной лодки» для повышения эффективности мышления в разы. (Но не история, хоть она и длинная, и весьма интересная, а только логика. А об истории узнать и так нетрудно).

Во второй главе описан «мотор» и его детали – теоретические основы алгоритмики, а также понятийная база.

А в третьей главе – куда и как можно «рулить», имея в запасе набор инструментов алгоритмического мышления на разные случаи жизни.

Первые две главы лучше читать подряд. Тогда сложится простая и логичная картина, которая поможет пониманию остального. А дальше – согласно своим интересам, по своему маршруту плавания.

Те, кому водоплавательные образы не близки, могут представить себе здание с крупной надписью «ТРИЗ»... где: сверху, под крышей? Или снизу, у входа? Или на фундаменте? И что собой представляют «кирпичики», из которых это здание построено? Или недостроено? И нужно ли, и можно ли, и как его достраивать?

В книге сделана попытка разобраться хотя бы с частью этих вопросов, используя полувековой опыт Ленинградской школы ТРИЗ.

Основателями этой школы в 1974–1975 г.г. были Волюслав Владимирович Митрофанов, оценивший значимость алгоритмической методики творчества для сотрудников ПО «Светлана», и Валерий Семенович Черняк, наладивший связь

с Г.С.Альтшуллером. Эта связь была необходима для методической поддержки, а затем она превратилась в многолетнее сотрудничество и дружбу.

Ленинградская школа при поддержке ЦК ВЛКСМ, местных властей, общества изобретателей и рационализаторов быстро вышла на городской уровень и оформилась в общественный университет: сначала – Университет молодого рационализатора и изобретателя, затем – Университет научно-технического творчества, потом – Международный университет научно-технического творчества и развития, ныне – Международный общественный университет ТРИЗ им. В.В. Митрофанова.

Непрерывное развитие Ленинградской школы в разное время обеспечивали преподаватели-разработчики В.М.Петров, С.С.Литвин, Б.Л.Злотин, В.Б.Крячко, В.М.Герасимов, И.Л.Викентьев, А.Л.Любомирский, С.А.Логвинов, С.В.Кукалев, В.Н.Болотовский, Е.Е.Смирнов и др. Методические наработки школы оттачивались на практике: в 1980-е годы – при решении пользователями ТРИЗ-технологий своих производственных задач, в 1990-е и 2000-е годы – в Научно-исследовательском центре «Алгоритм», где по сути был организован филиал Университета, а затем и в других фирмах (в том числе – зарубежных), ориентированных на проектную и консультационную деятельность.

Несколько слов не для новичков о ряде терминологических изменений в сравнении с использовавшимися Г.С.Альтшуллером в его книгах.

Одно из ключевых изменений связано с переходом от понятия «техническая система» к более широкому понятию «функциональная система», предложенному Николаем Шпаковским и охватывающему весь класс систем с заданной функцией.

Понятие многомерности, связанное с формулированием идеального конечного результата на разных уровнях системной иерархии, предложено Александром Кречетовичем.

Перейти к терминам «противоречие условий» и «противоречие требований» взамен «технического противоречия» и «физического противоречия» было предложено Евгением Смирновым для лучшего отражения логической сущности исходных терминов. Последующий двадцатилетний опыт подтвердил оправданность такой замены: благодаря ей изучающие ТРИЗ и технологии на основе ТРИЗ легче воспринимают и глубже вникают в смысл двух важнейших понятий, стоящих за этими терминами.

И, конечно, благодарности.

В первую очередь – моему другу, ученице и коллеге Екатерине Львовне Пчелкиной, не только активно подталкивавшей к ускорению написания давно задуманного, но и взявшей на себя нелегкий труд внимательного чтения каждого раздела с комментариями, замечаниями и рекомендациями, позволившими сделать многое проще и понятней – по крайней мере там, где это получилось. А также – Артуру Владимировичу Мхитаряну как за важные замечания ко 2-й главе, так и за идею «психоанализа» алгоритмов, позволившую выделить ключевой критерий их действенности (см. последний раздел 3-й главы).

Большая благодарность членам Методического совета СПб МОУ ТРИЗ им. В.В.Митрофанова В.Е.Дуброву, И.С.Евстигнееву, Е.В.Тушканову, Е.Л.Пчелкиной, А.Н.Шокину, участвующих в формировании Программы и реализации развивающего обучения слушателей университета. И – благодарность всем изучающим и применяющим собранные в книге теоретические и прикладные материалы Ленинградской школы ТРИЗ с их обсуждением в рамках ежегодно проводимых РА ТРИЗ¹ научно-практической конференции «Три поколения ТРИЗ» и научно-методической конференции «ТРИЗ в образовании».

Всем читателям – пожелание успешного плавания.

А отзывы, *конструктивную* критику и особенно – итоги практического применения рассмотренных алгоритмов – пожалуйста, присылайте по адресу ratriz_avk@mail.ru.

¹ РА ТРИЗ – Ассоциация российских разработчиков, преподавателей и пользователей ТРИЗ (<http://ratriz.ru/>).

Глава 1

ТРИЗ

и сумма технологий

Объект рассмотрения, предмет исследования, логика развития, структура и обобщенное содержание современной ТРИЗ. Технологии на основе ТРИЗ, критерии и границы их применимости.

С каждым годом «классическую» ТРИЗ и ее современные приложения рекрутирует все больше новых энтузиастов для применения «не по назначению». Почему же методологию, созданную для совершенствования объектов техники, упорно (и зачастую успешно) «растаскивают» по методическим нишам в бизнес, рекламу, политику, искусство, педагогику и прочие «нетехнические» сферы?

Она зародилась на рубеже тысячелетий, в начале информационного этапа технологической революции; зародилась, но еще не осознала себя как синергетическая система знаний и своеобразная сумма технологий. Сколько бы мы ни говорили и ни писали о развитии ТРИЗ как науки, то, что называют этим словом, сегодня развивается и будет развиваться в основном как метатехнология. И этому есть объективные причины.

1.1. Логика становления алгоритмической методологии творчества

Повысить эффективность творческого процесса пытались многие сотни лет – от шаманов и оракулов до историков науки и специалистов по психологии творческой деятельности. Логика их рассуждений была вполне естественна:

- Исследовать опыт созидательного мышления на примерах особо отличившихся в этом плане ученых, ин-

женеров, изобретателей – прямым наблюдением, по мемуарам, биографиям, дневникам, отзывам соратников, наконец с помощью аппаратных средств, контролирующих активность работы определенных зон мозга.

- Обобщить полученную информацию в форме методов, приемов, «хитростей» творцов с учетом их психотипов, индивидуальных нейрофизиологических отличий и поведенческих особенностей.
- Выработать комплекс рекомендаций для увеличения творческой отдачи.

Но наш мозг для нас до сих пор – тайна за семью печатями. Мы о нем неизмеримо больше не знаем, чем знаем. Тем более – о подсознательных и надсознательных уровнях взаимодействия, без которых творчество не обходится.

Г.С. Альтшуллер пошел другим путем: он стал **исследовать не процесс технического творчества, а его продукт**. А о почти любом рукотворном объекте известно, зачем он создан, как устроен, из каких частей состоит. Здесь он, как инженер, был на своем поле. И поскольку наиболее яркие моменты технического творчества отражены в изобретениях, здесь он тоже был на своем поле как инженер-патентовед.

Первые же десятки тысяч просмотренных формул изобретений показали:

- Изобретение рождается в результате преодоления конфликта между частями объекта либо между объектом и внешней средой;
- Эти конфликты можно выразить словесно в форме *противоречий*;
- Для преодоления конфликтов изобретатели всего мира, как правило, используют одни и те же приемы, которые можно рассматривать как принципы разрешения противоречий и которых (в рамках современных технологий) всего несколько десятков.

В свою очередь сами принципы улучшения устройств и техпроцессов можно рассматривать как проявление более общих закономерностей их развития.

Эти находки легли в основу методологии творчества (рис. 1.1), породившей в дальнейшем алгоритмизацию управления творческим процессом в **Технологиях Развития Технических Систем**.



Рис. 1.1. Логика создания методологии технического творчества

1.2. ТРИЗ как система знаний или система знаний на основе ТРИЗ?

Поскольку изначальная цель будущей системы знаний состояла в повышении эффективности *технического* творчества, основное внимание было сосредоточено на объектах техники – устройствах и технологиях, а точнее – на инженерном представлении о них. Согласно этому представлению любой технический (или, шире, рукотворный) объект рассматривался как система с заданной функцией, т.е. как совокупность компонентов, которые, взаимодействуя, обеспечивают появление свойств и возможностей, необходимых для работы по заданному назначению.