



МЕТОДЫ
АНАЛИЗА ПРОБЛЕМ
И ПОИСКА РЕШЕНИЙ
В ТЕХНИКЕ

А.Б. ПОТАПОВ

Технология творчества (1-я часть)





МЕТОДЫ АНАЛИЗА ПРОБЛЕМ
И ПОИСКА РЕШЕНИЙ В ТЕХНИКЕ

Потапов А.Б.

ТЕХНОЛОГИЯ ТВОРЧЕСТВА

Часть 1

ТАЛАНТОМ МОЖЕШЬ ТЫ НЕ БЫТЬ,
НО БЫТЬ РАЗУМНЫМ ВСЕ Ж
ОБЯЗАН

Москва 1992

МЕТОДЫ АНАЛИЗА ПРОБЛЕМ И ПОИСКА РЕШЕНИЙ В ТЕХНИКЕ

Серия методических пособий

Книга 1 ТЕХНИЧЕСКОЕ ТВОРЧЕСТВО

**ПОТАПОВ
АЛЕКСАНДР БОРИСОВИЧ**

Редактор Реммер С.Ф.
Художник Бараб-Тарле Д.И.
Технический редактор Соловьева Э.А.

ISBN 5-900398-02-1
(С) НТК «Метод», 1992 г.

Сдано в набор 15.10.92. Подписано в печать 01.12.92.
Формат 60*88. Бумага тип. Печать офсетная.
Усл.печ.л.7,5. Тираж 15 000 экз. Заказ N 84

Типография издательства «Радио и связь»
101000 Москва, ул. Мясницкая, 40

ПРЕДИСЛОВИЕ

В пользу физкультуры, наверное, не сомневается никто. Тело свое любят почти все, и среди этих любителей всегда находится немало фанатиков, регулярно истязаящих плоть в погоне за физическим совершенством.

Иначе дело обстоит с умом. Здесь принято думать, что умом своим каждый доволен вполне и необходимости в совершенствовании его не ощущает. Вместе с тем, едва ли не главный педагогический тезис, который во все времена сеятели разумного, доброго, вечного настойчиво внушали нам от порога детского сада до выходных дверей ВУЗа - это занудный призыв: "УЧИТЕСЬ ДУМАТЬ!"

Что и говорить, каждому приятно включиться в кампанию широкого распространения подобного лозунга, так как любой призывающий к нему как бы неявно утверждает, что он-то, конечно, думать уже умеет. Жалко только, что последующий наивный вопрос о том, как это делать практически, остается, как правило, без содержательного ответа.

Предлагаемая вашему вниманию книга* является практическим пособием по культуре мышления вообще и самоучителем творческого мышления в частности и предназначена, как раз, для ответа на этот вопрос. В наибольшей степени она может представлять интерес для тех, кого волнуют вечные вопросы типа:

Как мы думаем?

Как мы думаем, когда мы думаем вообще, и как мы думаем, когда мы мыслим творчески?

От чего зависит качество и продуктивность творческого мышления, и как их можно улучшить в мышлении любого конкретного человека?

Много написано книг на тему как эффективнее и изобретательнее решать технические, экономические и административные задачи, как заработать много денег и как, вообще, преуспеть в бизнесе. Предлагаемая вашему вниманию книга попутно касается и этого весьма волнительного вопроса, но все же главная ее цель в том, как стать просто умным человеком, а затем уж, как эффективнее использовать свои способности - в инженерной ли деятельности, в науке, в бизнесе или просто в бытовой практике.

Книга предназначена для широкого круга читателей, желающих расширить свою эрудицию в вопросах методологии творчества и усилить собственные творческие возможности в различных областях поисковой деятельности. В ней представлена системная концепция организации творческого мышления для применения в проблемных ситуациях любой природы, предложено

большое количество оригинальных технических и психологических задач, остроумных проблемных ситуаций, целью которых является развитие отдельных самостоятельных компонентов творческого мышления, выработка поискового стереотипа мышления и формирование активной творческой установки личности.

Руководители творческих коллективов найдут в этой книге немало полезного для себя в вопросах создания творческого климата в подчиненных им подразделениях и интенсификации поисковой активности своих сотрудников.

Деловые люди (предприниматели, менеджеры и маркетологи) смогут усилить творческие компоненты своей деятельности и повысить ее коммерческую эффективность.

Читатели, отличающиеся консервативным складом психики и ума, а также остальные, ничем не отличающиеся люди, но все же очень желающие быть заметными, проработав эту книгу, узнают, как сформировать в себе свой индивидуальный стиль "остроумного" мышления, получают возможность познакомиться с механизмами преодоления различных жизненных конфликтов и противоречий, освоить приемы ускоренной адаптации к стрессовым ситуациям, выработать навыки осознанной целенаправленной техники приспособления к новым (более сложным) условиям жизни.

Книга состоит из двух частей. В первой части акцент сделан на теоретических аспектах излагаемого материала. Во второй части больше внимания уделено практическому освоению методического аппарата и приемов, описанных в первой части.

ГЛАВА I

БЛЕСК И НИЩЕТА КОМПЬЮТЕРА

*или о том, что самолет хорошо, пароход хорошо,
компьютер хорошо, а светлая голова лучше!*



Как бы благодушно не относились люди к оценке уровня развития своих умственных способностей, мысль о том, что хорошо бы было быть еще умней, все же подчас забредает в иные не в меру самокритичные головы. Поэтому тема методов усиления творческого потенциала человека разумного становится все более актуальной и популярной.

Немало авторов оставило свой след в разработке этой темы, развивая, главным образом, линию алгоритмической организации процесса поискового мышления и применительно, в основном, к техническому творчеству. К числу таких алгоритмических методов относятся:

Алгоритм решения изобретательских задач (АРИЗ) Г.С. Альтшуллера [1];

Комплексный метод поиска новых технических решений (КМПНТР) Голдовского Б.И., Вайнермана М.И. [2, 3];

Метод энергоинформационных цепей Зарипова М.Ф. [4];
Параметрический метод Глазунова В.Н. [5] и т. п.

Важнейшая особенность перечисленных методик заключается в идее представимости творческого акта как процесса, состоящего из совокупности относительно самостоятельных этапов, каждый из которых представляет собой некоторое информационное приближение к решению задачи. Переход от этапа к этапу является процессом набора информации об образе решения и выполняется по особым правилам (операторам). Конечной целью развития методик этой направленности является полная формализация всех элементов задачи и доведение формальных признаков до такого уровня алгоритмизации, который позволил бы полностью автоматизировать творческий процесс, ограничив роль субъективного фактора (человека, то-есть) функцией постановки задачи. Иными словами в методиках данной направленности преследуется цель попросту изгнать человеческую индивидуальность из творческого процесса и поручить его целиком машине.

Надо сказать, что в разработке подобных "человеконенавистнических" методических новаций уже сегодня достигнуто немало успехов. Например, созданные в НТК "Метод" экспертные системы "Принцип действия" и "Новатор" являют собой замечательный продукт такого рода творчества. Они способны вызвать ревнивое желчотделение и завистливый зубовой скрежет у любого профессионального изобретателя, попытавшегося сравнить свои творческие способности в разрешении проблемных ситуаций в технике с аналогичными возможностями персонального компьютера, использующего указанные программные продукты. На высочайшем изобретательском уровне и практически мгновенно компьютер, управляемый экспертными системами "Принцип действия" и "Новатор", найдет все существующие в природе решения любой технической задачи, что далеко не всегда удастся сделать даже самому гениальному изобретателю.

Так, что же, ура компьютеру? Да здравствуют интеллектуальные костыли для слабоумных?

Будем и дальше мириться с расширяющейся экспансией этих интеллектуальных Номо-заместителей, отнимающих у человека его главную радость в жизни (после удовольствий стола и постели) - радость творчества?

Не настаивая на единственности и абсолютной истинности такого, прямо скажем, несколько эмоционального в критическом пафосе подхода к восприятию успехов компьютерной технологии творчества и не вдаваясь также в оценку целесообразности и перспективности выбора того или иного конкретного направления развития методического инструментария инженера, можно сказать, что алгоритмические методы в инженерной среде воспринимаются далеко не однозначно.

Одни инстинктивно протестуют против вмешательства искусственных формальных систем в интимные стороны психической деятельности человека.



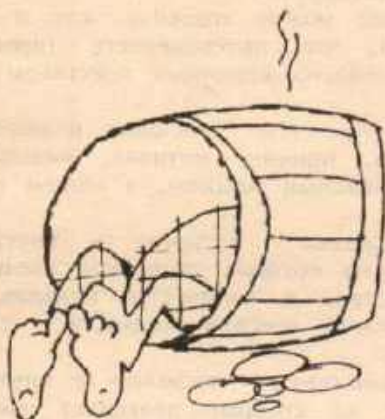
Другие, скептически относясь к функциональным возможностям алгоритмов, но, признавая их способность существенно облегчить изобретателю творческие муки, беспокоятся об опасности развития творческой импотенции инженеров, конструкторов, научных работников, привыкающих при пользовании этими своеобразными интеллектуальными костылями перекладывать на них вообще все заботы, требующие интеллектуальных усилий.

Третьи, будучи вполне удовлетворены тем способом решения творческих задач, которым снабдила их природа, относят методическое творчество к разновидности шарлатанства, считая, что в Природе существует только один творческий прием - "метод научного тыка" или "метод проб и ошибок", как его совершенно несправедливо называют ревнители методического подхода к техническому творчеству. На самом деле при подборе названия этому методу следовало бы проявить больше почтительности к его творческой результативности и называть хотя бы "методом проб и находок", учитывая что все, что ни есть сущее на Земле, под водой и на небе, появилось и продолжает быть благодаря именно этому методу. Кроме того, все мы тоже являемся пробками на конвейере Создателя и хочется думать, что находками, а не ошибками.

Признавая, тем не менее, право читателей самостоятельно делать выбор наиболее предпочтительного для него творческого метода, в данной книге мы предлагаем концепцию методики, целью которой в отличие от алгоритмических методов является усиление и активизация индивидуального творческого потенциала инженера, конструктора, ученого, бизнесмена и просто любого человека в его повседневных проблемах на основе выработки навыка целесообразного сочетания логического и "фантазийного" компонентов мышления, один из которых базируется на алгоритмических схемах и методах, другой - на психологических эффектах.

ФОРМУЛА ТВОРЧЕСКОГО УСПЕХА

или попытка убедить читателя в том, что изобретателем можно стать только тогда, когда освободишь свою память от суммы всех заблуждений, которые выработало человечество



Что происходит в сознании человека в процессе вынашивания и рождения новой идеи?

Можно ли повлиять на интенсивность протекания и качество результата творческого процесса? И, если можно, то как это сделать, практически?

Каким должно быть соотношение логики и интуиции в творческом методе? И не лучше ли отказаться от сомнительной схемы, в соответствии с которой в детстве нам безуспешно пытаются сформировать мышление на основе всезапрещающего классического детерминизма, в юности разбавляют его вседозволяющим вероятностным подходом, а в зрелости дополняют этот методологический винегрет всеотрицающей диалектической причинностью?

Попытаемся дать ответ на эти вопросы, воспользовавшись следующей аналогией. По трубе течет жидкость, например, вода. Интенсивность истечения (т. е. расход жидкости) прямо пропорциональна напору и обратно пропорциональна гидравлическому сопротивлению трубы.

Для решения задачи интенсификации процесса истечения жидкости нужно прежде всего выявить факторы, от которых зависит увеличение напора (факторы ускорения) и уменьшение гидравлического сопротивления (факторы торможения). Тогда, воздействуя соответствующим образом на факторы ускорения и торможения, мы можем увеличить или уменьшить интенсивность истечения жидкости. Это совершенно хрестоматийно и не требует доказательств.

То же самое можно сказать о процессе течения электрического тока через проводник, о пропускной способности автомобильных и железных дорог и о почти всех других процессах в природе, обществе и сознании.

В общем случае можно говорить, как о достаточно широкой закономерности, что интенсивность (производительность) любого процесса обусловлена взаимным действием трех групп основных причин:

движущих сил процесса - внешних и внутренних побудительных обстоятельств, причин, мотивов, вызывающих течение процесса (напор, создаваемый насосом, в нашем примере с течением воды в трубе);

факторов ускорения - внешних и внутренних условий процесса, воздействие на которые позволяет увеличить интенсивность процесса (геометрия и количество каналов, шероховатость стенок, вязкость и режим течения жидкости - для нашего примера);

факторов торможения - внешних и внутренних условий процесса, воздействие на которые позволяет уменьшить интенсивность процесса (в примере с течением жидкости в трубе это те же самые параметры, что и в факторах ускорения).

Что же тогда является движущими силами, факторами ускорения и торможения для творческого процесса?

Само собой разумеется, что выявление движущих сил, механизмов ускорения или торможения для любых конкретных процессов (в том числе и для творческого) требует достаточно детального знания природной сущности или хотя бы внешних свойств этих процессов. Для многих процессов, например, для течения воды, физическая сущность многих процессов изучена уже в достаточной степени. Это позволяет успешно решать любую практическую задачу, например, задачу интенсификации течения воды.

А как обстоит дело с творческим процессом?

Если говорить о теоретико-методических основах тренировки творческой продуктивности, используемых в данной книге, то они построены, в значительной степени, на основе анализа множества изобретательских и, так называемых, "каверзных" задач и результатов их решения с точки зрения учета психологических и методических особенностей хода решения. Проще говоря, в основу метода развития творческих качеств ума положена

идея выявления и применения некоторой совокупности обстоятельств (причин, условий), одни из которых усиливают (движущие силы и факторы ускорения), а другие ослабляют (факторы торможения) творческий процесс.

Отсюда совершенно очевидно, что для повышения результативности любого творческого акта в каждой задаче нужно научиться воздействовать конкретными приемами на движущие силы, факторы ускорения и торможения таким образом, чтобы влияние одних усилить, а других ослабить. Для повышения же творческого потенциала вообще, т. е. развития способности разрешать проблемные ситуации, нужно приобрести навык уверенного, доведенного почти до автоматизма, применения всей совокупности приемов. Кстати сказать, исследование творческих методов некоторых исторических личностей, оставивших заметный след в какой-либо из областей деятельности, которые традиционно принято считать творческими (наука, техника, искусство, политика и т. п.), показало, что сознательно или интуитивно они пользовались приемами, речь о которых пойдет ниже.

Что же это за приемы, знание и применение которых способствуют достижению успеха?

Любая задача характеризуется необходимостью преобразования некоторой исходной ситуации в ситуацию, называемую решением. При этом обычно бывают известны признаки исходной ситуации (условие задачи) и признаки ситуации - решения (что требуется). Искомым же является содержание процесса преобразования одной ситуации в другую. Необходимо отметить важную роль в этом процессе человека - конкретного исполнителя преобразования.

Таким образом, говоря о любой задаче, мы всегда имеем в виду следующие ее информационные элементы:

информация об условии - что задано;

информация о решении - что требуется;

информация о технологии преобразования условия в решение - как решить.

Рассмотрим на конкретных примерах различные виды преобразований.

Пример 1.

Необходимо в уме выполнить операцию сложения арифметических чисел 4 и 3.

Ответ, разумеется, 7, а вот что касается содержания преобразования, то для взрослого умственно нормального человека - это стандартное преобразование, так как он всегда знает готовый ответ, а для пяти-шестилетнего ребенка - это достаточно сложная умозрительная процедура, так как решение данной задачи он производит в уме путем пошагового прибавления трех единичек: $4+1=5$; $5+1=6$; $6+1=7$.

Тип преобразования, которое совершает ребенок при решении этой задачи, назовем умозрительным преобразованием.

Пример 2.

Необходимо в уме выполнить операцию перемножения арифметических чисел 7 и 9.

Ответ, конечно, тоже известен - 63, однако, в отличие от предыдущего примера, получение его умозрительным способом достаточно трудоемко. Поэтому в

этом случае оказывается более выгодным для подобных задач один ряд в жизни вычислить и навсегда запомнить несколько десятков готовых ответов-стандартов, чтобы потом всю жизнь ими пользоваться. Обычная школьная таблица умножения является примером такого стандарта. Этот тип преобразований будем называть стандартным.

Пример 3.

Произвести без использования вспомогательных вычислительных средств (калькуляторов, арифмометров, логарифмических линеек и т. п.) перемножение арифметических чисел 289 и 347.

В данном случае огромное большинство людей (исключая нескольких феноменальных счетчиков, число которых на планете можно по пальцам пересчитать) умозрительными операциями вычислить результат будут не в состоянии - не хватит просто резервов оперативной памяти. Кто сомневается, может с легкостью проверить это на себе. Вообще же, известно, что большинство людей в состоянии без помощи карандаша и бумаги (разумеется и калькулятора тоже) перемножить только двузначные числа [6].

В силу ограниченности возможностей долговременной памяти человека не подходит здесь и применение стандартного типа преобразований. Каждый понимает, насколько громоздкой таблицу пришлось бы запоминать, задаться мы целью решать задачи аналогично перемножению простых цифр.

Те, кого использование калькуляторов и логарифмических линеек не отучило еще работать головой, помнят, должно быть, старый добрый способ перемножения "в столбик". Такое перемножение производится в соответствии с определенными правилами, совокупность и последовательность которых составляют содержание конкретного метода осуществления преобразований данного типа. В этом случае преобразование является метадическим.

По всей видимости, мыслительные процессы, направленные на решение конкретных задач, могут быть сведены к тому или иному типу преобразований либо к некоторой комбинации различных видов преобразований. И тогда задача повышения продуктивности мышления сводится к задаче интенсификации либо отдельных типов преобразований (если задача может быть решена применением конкретного типа преобразований), либо к выбору оптимальных комбинаций различных типов преобразований, если сложность задачи требует такого подхода.

В дальнейшем мы вернемся к вопросу интенсификации отдельных типов и оптимизации структуры преобразований. Теперь же, продолжая разговор о типологии задач, поговорим о видах исходных ситуаций.

Какие же они бывают эти исходные ситуации?

Можно выделить два больших класса исходных ситуаций: это "задачи" и "проблемные ситуации".

"Задачи" характеризуются наличием у субъекта преобразования исходной ситуации (т. е. человека, решающего задачу) необходимого и достаточного объема информации о технологии преобразования исходной ситуации в решение при непротиворечивости особым условиям и ограничениям, таким, как время, количество задач, количество людей и т. п.

Примеры 1, 2, 3 являются примерами исходных ситуаций класса "задач".

Смысл необходимости непротиворечия особым условиям и ограничениям поясним на следующих примерах.

Пример 4.

Произвести без использования вспомогательных вычислительных средств (калькуляторов, арифмометров, логарифмических линеек и т. п.) перемножение

арифметических чисел 289 и 347, затратив на это не более трех секунд, или сделать это в уме.

Ясно, что для большинства людей такая задача окажется непосильной, так как получить требуемый результат известными способами нельзя, даже пользуясь правилом перемножения "в столбик", не нарушая условие лимита времени и недопущения использования технических средств. А как это сделать иначе мы не знаем, то есть не имеем информации о технологии преобразования, удовлетворяющей всем предъявленным условиям и ограничениям. В этом случае исходная ситуация из класса "задач", если решать ее методом перемножения "в столбик", переходит в класс "проблемных ситуаций". Таких проблем перед Человеком стоит великое множество: от глобальных и всеобщих типа "как увеличить продолжительность здоровой дееспособной жизни людей, например, до 1000 лет" до частных и маленьких вроде такой, как "где найти миллион алых роз на подарок любимой".

Определим понятие "проблемная ситуация" следующим образом.

Ситуация, характеризующаяся недостаточностью (отсутствием) либо недостоверностью информации о технологии преобразования исходной ситуации в решение при заданных условиях и ограничениях, называется "проблемной ситуацией".

Внимательный читатель, прочитав данное определение, заметит, что кроме признака недостаточности информации о технологии преобразования исходной ситуации в решение, необходимость учета которой вытекает из представленных примеров, в определении использован признак недостоверности информации, так как, вообще говоря, огромное количество ситуаций, представляющихся людям проблемными, объективно являются псевдопроблемными. Вся проблемность их заключается в искаженности представлений людей либо об условиях задачи, либо о допустимых вариантах преобразований, либо о возможных решениях. Значительное количество так называемых "каверзных" задач на изобретательность и нестандартность мышления построены на использовании этого обстоятельства.

Вот ряд примеров проблемных ситуаций, весь состав проблемности которых заключается в субъективных заблуждениях, в косности, инерционности и стереотипности мышления людей, испытывающих затруднения при решении представленных примеров (на самом деле псевдопроблемных ситуаций).

Пример 5.

Река. Переправа возможна только на лодке. У берега находится единственная лодка, которая вмещает не более двух человек одновременно. К реке подошли четверо человек. Все переправились на противоположный берег. При этом лодка пересекла реку только два раза. Как это возможно?

Ответ: это возможно, если те четверо подошли к разным берегам - по двое к каждому берегу.

Практически каждый в состоянии самостоятельно без подсказок найти правильный ответ в этой ситуации. Однако для разных людей нахождение правильного ответа потребует неодинаковых усилий. Кто-то ответит сразу (даже, если заранее не знает ответ). Кто-то будет думать несколько минут (вспоминать, даже, если он уже решал когда-то эту задачу). В чем здесь дело? Почему получение такого, казалось бы, очевидного ответа (после того, как его узнаешь) вызывает у некоторых временные затруднения?

Дело в том, что фразу "К реке подошли четверо человек" большинство решающих задачу первоначально понимают так, что четверо человек подошли к одному берегу, хотя в условии задачи никаких специальных указаний на это нет. А это значит, что с таким же успехом можно было понять условие задачи другим образом, позволяющим сразу же выйти на ответ. Но что-то помешало. Что же?

А то, что в силу сложившейся практики употребления многих слов и выражений мы часто пользуемся не полным объемом смысловых оттенков, заключенных в применяемых нами понятиях, а наиболее часто встречающимися. Это входит в привычку, вырабатывается стереотип зауженного восприятия смысла многих слов. На этом эффекте построено много каверзных задач. Вот пример еще одной.

Пример 6.

Четыре яблока нужно разделить между тремя детьми таким образом, чтобы никому не досталось больше, чем другим. Как это сделать?

Подумайте несколько минут самостоятельно. Если решение не приходит, то вот подсказка № 1.

В условии задачи есть словосочетание, смысл которого большинством решающих понимается уже, чем это нужно для успешного решения. Проанализируйте условие задачи на предмет расширения смысла составляющих его слов.

Если решение не приходит в голову, то можно воспользоваться подсказкой № 2: "попробуйте проанализировать возможность расширения смысла слов "больше, чем другим".

Ответ: разделить нужно так, чтобы ни одному из детей не досталось больше двух яблок. В этом случае каждому достанется не больше, чем другим... но вместе взятым! Вот и чем изюминка, скрытая при первоначальном прочтении.

Говоря о проблемных ситуациях, необходимо упомянуть о субъективном характере проблемности. Это значит, что ситуации, являющиеся проблемными для одних, другим могут показаться совсем простыми или даже примитивными детскими задачками. Однако существует, конечно, немало объективно проблемных ситуаций. Таких, что сколько не ковыряйся в смыслах слов, сколько не разглядывай их хоть в микроскоп, хоть в телескоп, решения не будет, потому, что его там (в смысловых оттенках) нет.

Довольно часто единственное, что способно помочь в такой ситуации, это воображение, то есть то, что в значительной степени определяет продуктивность творческого мышления при отсутствии информации о технологии поиска. Только воображение и фантазия способны принести человеку новое знание. Однако воображение и фантазия сами по себе способны принести не только новые знания, но и новые заблуждения, что снижает продуктивность творческого мышления, вредно отражаясь на истинности результатов мышления.

Это обстоятельство имеет достаточно важное самостоятельное значение, и его необходимо рассмотреть несколько подробнее. Тем более, что именно этому вопросу посвятили свою деятельность многие великие мыслители прошлого.

Если в истории попытаться найти два имени, наиболее ярко своей деятельностью иллюстрирующие противоположные

подходы к решению этой задачи, то это будут философы XVII века Ф. Бэкон и Р. Декарт [7].

Их творческие методы довольно сильно отличаются друг от друга.

Ф.Бэкон считал, что для нашей же пользы мир следует познавать "таким, каким он оказывается, а не таким, каким подсказывает каждому его мышление". То есть в естественной природе мышления он видел препятствия, лежащие на пути познания. Эти препятствия он назвал "призраками познания".

Какие же это препятствия?

Ф. Бэкон пишет о четырех видах "призраков познания".

Первые два из них коренятся непосредственно в человеческой природе, будучи врожденными. Два других восходят к ней опосредованно, будучи порожденными особенностями социальной жизни и психологии.

Первый вид заблуждений - это "призраки рода". Они свойственны всем людям, поскольку все люди склонны примешивать к природе постигаемых вещей природу собственного духа. Здесь имеется в виду несовершенство органов чувств, часто составляющих искаженную информацию рассудку. Например, очень маленькие предметы (атомы), очень большие скорости (космические), очень короткие промежутки времени (быстродействие ЭВМ) и т. п. не поддаются непосредственному восприятию органами чувств или воспринимаются в искаженном виде. Ясно, что результаты мыслительной деятельности, базирующиеся на искаженной информации органов чувств, также будут недостоверными, что и приводит к заблуждениям.

Кроме того, существуют и такие несовершенства, которые связаны с некоторыми особенностями человеческого рассудка. Наиболее сильно проявляет себя (в негативном плане, конечно) стереотипность мышления, выражающаяся в стремлении при разрешении проблемных ситуаций пользоваться готовыми решениями, привычными штампами, освоенными стандартами. Это свойство мышления (сейчас его чаще называют психологической инерцией), подмеченное Ф. Бэконом, является, пожалуй, самым сильным тормозом изобретательской мысли.

Второй вид заблуждений по Бэкону - это "призраки пещеры", к которым относятся разнообразные индивидуальные вариации и отклонения в проявлениях "призраков рода".

"Призраки пещеры" - это заблуждения, свойственные разным индивидуумам, и возникают они не только непосредственно от природы, но и в результате воспитания и воздействия других личностей. Неодинаковые интересы людей ориентируют различным образом их познавательные усилия и оценки. Люди вносят из излюбленной ими сферы исследований в другие области знания закономерности, присущие этой сфере, но иным областям не свойственные.

"Призраки пещеры" отличаются значительным разнообразием, поскольку они выражают индивидуальные различия в человеческой природе, приводящие к разнообразным субъективным искажениям и деформациям процесса познания.

Третий вид заблуждений - это "призраки рынка", проистекающие из особенностей социальной жизни человека. Эти "призраки" состоят в подверженности общераспространенным взглядам, предрассудкам и умственным заблуждениям.

Последний четвертый вид заблуждений - это "призраки театра", которые производны от "призраков рынка". Здесь речь идет об искажающем влиянии ложных теорий и философских учений.

Если попытаться обобщить учение Ф.Бэкона о "призраках" познания в коротком списке наиболее часто встречающихся проявлений психологической инерции, можно составить следующий их перечень:

- большая вера в привычное, легкоусвояемое, выгодное, предпочтительное;

- сильная убежденность (часто неосознаваемая) в своей непогрешимости, убеждение в том, что собственное мнение - суть мера всех вещей и явлений;

- истолкование нового в духе прежнего, устаревшего;

- интерпретация текущего в виде постоянного;

- преувеличение единообразия в вещах, несобоснованные поспешные обобщения (не по общему и существенному признаку, а по случайному, сопутствующему), желание поскорее все объяснить, хотя бы с помощью самых поверхностных аналогий;

- склонность более поддаваться влиянию положительных, чем отрицательных фактов;

- подтверждение прежних взглядов на вещи воспринимается с удовольствием, чего нельзя сказать об опровержении их фактами;

- слепое преклонение перед ранее установленными и признанными авторитетами.

Учение о "призраках" познания призвано было сыграть значительную очистительную роль, то есть освободить разум от вериг предшествующего опыта. Конечно, оно не давало никаких практических рекомендаций, однако само по себе достаточно четкое перечисление наиболее значительных факторов, тормозящих продуктивность творческого мышления, имеет самостоятельное непреходящее значение. Тем более, что современная философия и психология не сумели существенно обогатить наше знание в этом вопросе ни с теоретической, ни с практической стороны.

Но, освободив сознание от оков, связывающих свободу мышления, отпустив, что называется, тормоза, необходимо решить, куда же двигаться и какой путь познания выбрать.

Каким познавательным инструментом — методом вооружить, создающий новое знание разум?

Бэкон отвечает и на этот вопрос. Анализируя особенности теоретического и эмпирического методов познания, он приходит к индукции как к наиболее рациональному методу выявления научной истины. Однако эта часть философского наследия Бэкона, по-видимому, более интересна тем, кто занимается историей методологии науки. Анализируя же философское наследие с позиций интереса инженеров и конструкторов — разработчиков новой техники, большую пользу от методических изысканий обнаруживаем у Р. Декарта.

Как и Бэкон, Р. Декарт считает, что добиться познания всего можно только истинным методом, а перед этим следует освободиться от заблуждений, мешающих познанию. Но если у Бэкона очищение является предварительной стадией процесса познания, то у Декарта оно уже введено в структуру познавательного метода.

Рассмотрим путь познания, предлагаемый Декартом, в том виде, в каком он изложен в его работе "Рассуждение о методе".

Первое правило метода Декарта требует принимать за истинное все то, что воспринимается в очень ясном и отчетливом виде и не дает повода к какому-либо сомнению, то есть вполне очевидно.

В трактовке Декарта критерием истины является интуиция. В этом состоит главное его заблуждение, поскольку прочитанное с позиций этого критерия первое правило способно исключить самое себя, так как интуитивные оценки, конечно же, не являются очевидными. Однако в контексте современных взглядов на критерий истины, включающих необходимость опытной проверки и подтверждения, первое правило Декарта совместно со вторым правилом обретае уже совершенно иную методическую ценность.

Второе правило метода предлагает делить каждую сложную вещь, ради успеха ее изучения, на более простые составляющие, дабы затем устремить внимание на эти простые, то есть неподдающиеся дальнейшему делению умом части. В ходе деления желательно дойти до самых простых, ясных и очевидных вещей, то есть тех, которые можно принять за истинные в соответствии с первым правилом. Иначе говоря, этот анализ имеет целью открыть исходные элементы знания, и любое сложное явление видеть в совокупности элементарных, истинность которых очевидна или проверена опытом.

Третье правило метода таково: в познании мыслью следует идти от простейших, то есть элементарных и наиболее для нас доступных вещей к вещам более сложным и, соответственно, трудным для понимания. Этот порядок познавательного движения более верен, чем бросающийся в глаза, но далеко не

всегда строго законообразный, естественно замечаемый порядок предметов. Только из самых простых и наиболее доступных вещей должны выводиться самые сокровенные истины.

Четвертое правило метода требует осуществлять полные описания предмета исследования, не упуская ничего из внимания.

Обобщая единой формулой творческое наследие Ф.Бэкона и Р.Декарта в области поисков методов усовершенствования мышления, можно сделать вывод, что для увеличения продуктивности и истинности мышления необходимо:

а) очистить сознание от заблуждений, стереотипов и тому подобных явлений, тормозящих процесс продуктивного мышления;

б) вооружить сознание эффективным инструментом - методом, ускоряющим процесс продуктивного мышления.

Эта "формула творческого успеха" Бэкона-Декарта не потеряла своей ценности и сегодня. И сегодня ею продолжают пользоваться самые известные ученые.

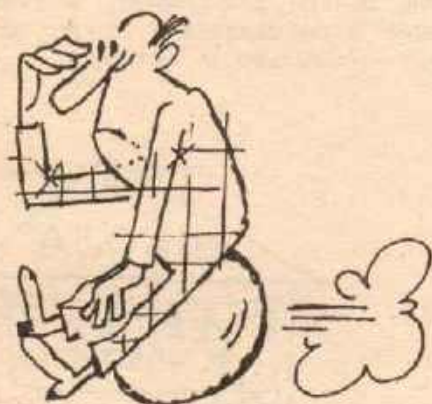
Вот как выражает свое отношение к Ф. Бэкону в журнале "Знание - сила" № 9 за 1990 г. профессор Манчестерского университета Т. Шанин: "Когда собираешься думать о будущем, надо начинать с того, каким образом это делать. В центре - вопрос, как справиться с ошибками мышления. Причина непонимания чего-либо, как правило, - это ошибки мышления, а не недостаточность фактов, как принято считать.

Для меня наука начинается с Фрэнсиса Бэкона. Не потому, что он один из первых стал мыслить научно, а потому, что он первым заговорил об идолах человеческого мышления и создал каталог типичных мыслительных ошибок, связанных с непониманием всем обществом каких-то реалий по каким-то причинам".

Наполнением этой формулы конкретным операционно-методическим содержанием мы будем заниматься на последующих страницах нашей книги.

ИСТИНА ВО ЛЖИ

*или о том, что иногда лучше немного перевернуть,
чем недоврать*



Фантазирование как разновидность и компонент мышления подчиняется тем же закономерностям, что и мышление вообще. Это значит, что базовые "призраки" сопровождают творческие этапы мыслительной деятельности также тесно, как и аналитические, и также тормозят и искажают процесс и результат мышления. Чтобы повысить продуктивность и качество поискового мышления и растормозить фантазию, нужно научиться как-то нейтрализовать ("заговаривать") этих "призраков".

Что же тормозит нашу фантазию? Что мешает развернуться ей в полную силу, отпущенную каждому Природой или Богом?

Во-первых, - это опыт. Есть подозрение, что иногда мы слишком много знаем. Преодоление проблемных ситуаций у нас связано гораздо больше с обращением к предшествующему опыту, собственному или общественному (источниками этого опыта могут быть друзья, семья, школа, литература и т. п.), чем с попытками использовать потенциал фантазии, как это бывало в детстве. Мы слишком быстро учимся, и методика процесса обучения построена на усвоении готовых знаний, а не на выработке умений и навыков добывать знания самостоятельно.

В детстве незамутненный ум ребенка вынужден искать объяснения непонятным ему вещам, пользуясь, в основном, продукцией фантазии, подобно тому, как древние люди, не имея возможности научно объяснить поражающие их воображение явления природы, давали им мифологические объяснения. По мере же приобщения к копилке человеческих знаний ребенок получает соблазнительную возможность не затруднять себя более выдумыванием объясняющих причин. К его услугам компьютерные базы знаний, справочники и энциклопедии (эти современные собрания современных мифов). В результате способность к фантазированию очень быстро деградирует, а с помощью компьютеров, справочников и энциклопедий не все можно объяснить вообще и объяснить правильно в частности.



Во-вторых, - это жесткое привыкание к определенной и единственной технологии мышления.

Мышление и сознание - это отражение на психическом экране объектов реального мира. Можно говорить, по крайней мере, о двух способах взаимосвязи в человеческом сознании произвольных объектов - на основе ассоциативных сетей и в соответствии с причинно-следственными зависимостями. Эти способы в числе прочих особенностей имеют одно очень важное для понимания дальнейшего повествования отличие: ассоциативные

сети могут объединять между собой совершенно случайные объекты, не связанные какой-либо внутренней логикой, тогда как причинно-следственные цепи связывают строго определенные объекты и отражают объективные закономерности их взаимодействия. Ассоциативные сети возникают по мере поступления информации от органов чувств субъекта и занимают определенное место в памяти в соответствии с эмоциональной оценкой их значимости. Причинно - следственные цепи формируются путем рациональной переработки первичной информации органов чувств при рациональной оценке ее ценности.

Мы слишком увлекаемся формулами типа: "Математика - царица всех наук" или "В каждой теории подлинной науки столько, сколько в ней математики" и т. п. Доверяя непрерываемому авторитету великих физиков и математиков, полностью сдаемся в плен логике и причинно-следственными цепями заменяем в нашем мышлении ассоциативные ряды и сети. В результате воображение, работающее главным образом на возбуждении нестандартных ассоциативных связей, медленно деградирует за ненадобностью, а по мере угасания силы воображения пропадает способность задавать вопросы. Дети вылечиваются от прекрасной болезни под названием "Почемучка", становятся образованными и нелюбопытными.

Остается только сожалеть, что не менее знаменитые лирики, по-видимому, в силу большей своей интеллигентности, не стали навязывать людям безусловный примат живого художественного слова над безжизненной математической схемой. А то, как хорошо было бы, если бы хотя бы для равновесия, например, Шекспир или Пушкин, или кто-то другой сравнимого с ними поэтического калибра оставил бы для потомков крылатую фразу типа: "В каждой научной теории подлинной науки ровно столько, сколько в ней настоящей поэзии!" Тогда каждому из нас, жаждущему авторитетного благословения, пришлось бы самостоятельно доходить до собственной истины в этом вопросе.

Что же, знания вредны?

И да, и нет. Да, потому что вырабатывают в человеке вредную привычку рассчитывать только на них, в том числе в ситуациях, когда они не могут помочь. Нет, потому что в так называемых стандартных ситуациях, когда существует и точно известен готовый и, что самое главное, правильный ответ, лучше пользоваться им, чем фантазировать (изобретать велосипед).

Это значит, что в новых ситуациях нужно очень критично относиться к своему опыту.

Это значит, что в стандартных ситуациях, если мы хотим иметь нестандартный результат (все-таки изобрести велосипед, но необычный), тоже нужно очень критично относиться к своему предшествующему опыту.

Это значит, что всегда нужно очень критично относиться к собственному опыту.

Как это делать практически? Какие конкретно элементы опыта следует подвергать сомнению?

Примеры 5 и 6 иллюстрируют один из главных источников заблуждений, тормозящих проявление творческой фантазии - психологическую инерцию. Уметь распознавать и подавлять в себе действие психологической инерции (одного из бэконовских "призраков") - это значит сделать первый, очень важный шаг в развитии творческих способностей.

Хрестоматийными стали задачки на проявление психологической инерции типа: "что легче, килограмм железа или килограмм ваты"; "на сколько нужно удлинить обруч, плотно обтягивающий земной шар по экватору, чтобы в образовавшийся зазор свободно пролез человек" и т. д. Инерционность, стереотипность мышления в таких задачах проявляется в привычном, но недостаточно полном или неточном в контексте задачи восприятии слов, которыми описывается задача. Так в задаче о железе и вате сознание привычно связывает эти слова с ассоциациями "легко" и "тяжело", которые немедленно подсказывают неверный вывод: "железо тяжелее ваты", не учитывая, что речь идет не о равных объемах этих веществ, а о равных массах (весах). То же самое и в задаче об обруче. Стоит только представить себе длину земного экватора (около 40000 км), и уже невозможно поверить, что достаточно увеличить обруч только на полтора метра, чтобы между ним и поверхностью земного шара образовался зазор величиной почти полметра.

Для выработки устойчивого практического навыка обнаружения и подавления в себе действия психологической инерции полезно как можно чаще решать специально подобранные тренировочные задачи. Вот примеры некоторых из них.

Пример 7.

Два любителя пари спорят. Один говорит: "Спорим, что если ты залезешь под стол, а я буду бить сверху по столу рукой, ты сможешь вытерпеть не более двух ударов, и, не дожидаясь третьего, обязательно вылезешь". Как этому спорщику выиграть, если он в действительности не обладает никакими особенными физическими способностями?

Подсказка № 1.

Указание в условии задачи на заурядность физических данных спорщика говорит о том, что причина, вынуждающая второго спорщика покинуть свое место под столом, не связана с силой ударов по столу.

Подсказка № 2.

Если не сила ударов должна заставить вылезти любителя пари из под стола, то все же нечто такое, что, тем не менее, непосредственно связано с ударами. Так это следует из условия. Что вы скажете насчет интервала времени между ударами?

Ответ:

Достаточно два раза легонько ударить по столу, после чего можно уведомить сидящего под столом, что вы устали, что вам нужно отдохнуть, и что в третий раз вы стукнете как-нибудь потом, ну, может быть, завтра. Можно не сомневаться, что в этом случае сидящий под столом не станет дожидаться третьего удара.



Пример 8.

Два темпераментных и очень азартных шахматиста заканчивают партию. У одного из них проходная пешка со стопроцентными шансами превращения в любую другую фигуру, но находится пешка на шестой горизонтали. В этой позиции второй шахматист предлагает пари такого содержания: "Спорим, что тебе не удастся провести пешку".

На что он рассчитывает в этой совершенно безнадёжной для него шахматной ситуации?

Ответ: Он в любую минуту может закончить партию, объявив себя побежденным, но проиграв партию в шахматы, он таким образом выиграет пари, так как партия закончится раньше, чем его соперник проведет пешку.

Постоянные упражнения в решении задач на раскрепощение фантазии путем преодоления стереотипности мышления, используемые для выхода из под влияния психологической инерции, призваны также, кроме развития воображения, сформировать творческую установку личности. Такая психологическая установка является важнейшим элементом творческой личности, определяющим направленность приложения всех основных сил человека. Западная социальная психология давно поняла значение психологической установки для формирования комплекса мо-

тиваций, а, следовательно, и направленности самостоятельной деятельности личности.

Вот только один пример воспитания и применения установок в армии США [8].

В армии США большое значение придается формированию у личного состава образа врага. Для этой цели используются самые усовершенствованные средства современной психологической науки. Как это делается?

Солдата-водителя сажают на учебный тренажер, на котором отрабатывают реакцию на нестандартные обстоятельства в сложных дорожных условиях. Тренажер с огромной степенью достоверности (их техника это умеет) имитирует ситуацию крутого спуска по горной дороге на большом грузовом автомобиле. Водителю нужно уложиться в установленное время.

И вот, раз за разом проводя спуск на тренажере, он отрабатывает до автоматизма навык управления. При этом надо сказать, что правильное выполнение задания для него очень важно, так как с этим связаны многие значимые для него вещи: присвоение квалификации, отпуск, премия и т. п.

Как только у водителя достигается нужная степень автоматизма действий, задание усложняется. Например, в середине пути на максимальной скорости тренажер ему объявляет, что машина битком забита людьми и отказали тормоза. А дорога односторонняя, причем с одной стороны отвесная скала, с другой - не менее отвесный обрыв. Требования прежние: довести машину в целости и пункт назначения и уложиться в норматив времени. И, по-прежнему, точное выполнение всех требований также важно для испытуемого (отпуск, повышение, премия и т. п.).

Легко представить себе ощущения солдата в этой ситуации, всю степень мобилизации и напряжения психических сил, необходимую для выполнения задания.

И вот, в момент когда у водителя начинает рождаться и укрепляться уверенность, что он успешно выполнит задание, после последнего поворота на финишной прямой неожиданно возникает новое препятствие, требующее немедленных действий. На дороге появляется человек и положение его таково, что ни ему делать некуда, ни объехать его нельзя. Расстояние до человека достаточно велико, чтобы водитель мог сообразить, что его собственная жизнь с жизнью товарищей-сослуживцев, заплывших кузов, значительно дороже одной жизни незнакомого человека, и принять трудное для любого водителя решение - давить. Но тут, подъехав поближе, он различает, что человек не один, а трое, и не неизвестные чужие люди, а его собственные родные - мать, жена и дочь. Какое принять решение?

Выбор ограничен: либо сам с машиной и товарищами - в обрыв или в стену (верная смерть в обоих случаях), либо - не менее верная гибель родных людей под колесами своего автомобиля.

Решения нет. Тренажер дает достаточное время, чтобы стрессовое состояние водителя достигло крайнего предела, после чего вводится новая информация: мать, жена и дочь не на дороге, а здесь, в машине. А на дороге советский комиссар со всеми коммунистическими атрибутами: в блестящей кожанке, при серпастых звездах, с маузером и с подлой садисткой полуулыбкой на нездоровом лице.

Как вы думаете, уважаемый читатель, какое решение примет солдат? И какое чувство такими упражнениями заводится в подсознание, в психологическую установку?

Чувство простое и малосимпатичное: на дороге жизни нет места рядом комиссару в кожанке и всему тому, что для солдата дорого: мать (родина), жена, дети, друзья.

Эффективность подобного рода методик выработки психологической установки в идеологических вопросах позволяет рассчитывать на возможность создания аналогичных методик для формирования творческих психологических установок. Остановимся поподробнее на вопросах, являющихся элементами такой методики.

Известно не так уж мало всевозможных способов коррекции природных качеств ума. Они могут быть более или менее эффективными, более или менее трудоемкими, более или менее легкими и доступными. Но, пожалуй, самый эффективный, и,

одновременно, самый простой, легкий и доступный способ борьбы с порочными стереотипами и психологической инерцией — это упражнения в обыкновенном вранье. С детства любимом, всюду гонимом, ничем не истребимом вранье. Коварном, наглom, подлом, но неуязвимом, обоснованном, доказательном вранье.

Научиться врать талантливо, вдохновенно, изобретательно, достоверно и правдиво — значит освоить важнейший элемент технологии яркого творческого мышления.

Вот один из приемов, позволяющий выработать широкий и свободный взгляд на вещи, привить рефлекс, привычку неоднозначного восприятия и оценки всего, что ни есть сущего на Земле, на основе выработки предельно развитых качеств высококвалифицированного профессионального вруна.

Теоретическая основа этого приема в относительности (и одновременно абсолютности) основных характеризующих понятий: "хорошо", "плохо"; "полезно", "вредно"; "тепло", "холодно" и т. п. Практическая цель — в выработке умения красиво, вдохновенно, правдиво и искренне лгать.

Общезвестны основополагающие философские постулаты диалектического материализма о том, что абсолютной истины не бывает, что истина всегда относительна и истина всегда конкретна. Вместе с тем каждый может привести бесконечное множество абсолютно истинных утверждений типа: два плюс два равно четырем. Как быть в этом случае с утверждением о всеобщей относительности любой истины?

К тому же это утверждение должно распространяться и на самое себя, но в этом случае оно теряет смысл, так как становится невозможным ответить на вопрос, является ли утверждение об относительности истинности абсолютно или относительно истинным утверждением.

Что же делать? Как соединить и при этом примирить три противоречивых, но по отдельности истинных тезиса:

истина относительна;

истина абсолютна;

истина конкретна.

Выход есть. Все три "взаимоисключающие" друг друга суждения можно свести в следующей словесной формуле:

"Истина абсолютна относительно конкретных объектов, явлений, процессов".

Тогда что можно сказать об утверждении о том, что два плюс два равняется четырем, какая это истина? Абсолютная, относительная или конкретная?

Конечно абсолютная. Но относительно обобщенных объектов (или объектов, природа которых в данных условиях не важна) и конкретных правил арифметики. Потому что это утверждение теряет смысл при сложении, например, двух яблок с двумя годами (случай сложения объектов разной природы) или при сложении длин двух сторон прямоугольного треугольника: длина

третьей стороны, как известно, не является суммой длин двух других (случай иных правил сложения).

Подобное несложное теоретизирование на околофилософскую тему позволяет сформулировать три простых свойства всех утверждений:

- а) любое утверждение истинно;
- б) любое утверждение истинно в определенных конкретных пределах;
- в) любое утверждение истинно в определенных конкретных пределах и внешних условиях.

Свойство "а" - свойство абсолютной истинности утверждений.

Свойство "б" - свойство относительности и конкретности истинности утверждений относительно меры конкретного предмета утверждения.

Свойство "в" - свойство относительности и конкретности истинности утверждений относительно конкретных внешних условий.

Данный подход позволяет описывать любое неистинное суждение как истинное при нулевой (или неизвестной) мере предмета утверждения либо при нулевых или также неизвестных внешних условиях, например, "точка" - объект (неистинное утверждение) с нулевыми размерами - истинное утверждение, то есть дает методическую канву для обоснования истинности абсолютно любого, в том числе и очевидно ложного утверждения.

Практические же упражнения для формирования прогрессивной психологической установки и выработки творческого стереотипа мышления, которые могут быть предложены на базе описанного методического подхода, выглядят следующим образом.

Берете (мысленно, конечно) любой предмет (явление, процесс), например, топор, приписываете ему совершенно не присущее этому объекту свойство или характеристику, например, "тупой" и ищите пределы характеристик предмета и условия, при которых справедливо вроде бы ложное утверждение: "Тупой топор - это хорошо (лучше, чем острый)", т. е. начинаете выкручиваться и как-то обосновывать вранье.

Данный пример носит учебный характер, так как ответ достаточно очевиден - это колуи, то есть тяжелый тупой топор, предназначенный для раскалывания крупных чурок.

Для первичного закрепления навыка парадоксального видения объектов предлагаем несколько примеров с готовыми ответами, однако, прежде чем смотреть в ответ, рекомендуем несколько минут поломать голову над самостоятельной версией ответа.

Пример 9.

Для равно трем. Когда это возможно?

Ответ: Две пары одинаковых капроновых чулок, купленных одновременно, носят столько же, сколько три пары чулок, покупаемых по мере износа

предыдущей пары, которые могут быть в этом случае неодинаковыми, а, следовательно, не являются взаимозаменяемыми.

Пример 10. Каким образом можно увеличить имеющуюся сумму денег, произведя из нее выплату?

Ответ: В журнале "Крокодил" был помещен однажды такой анекдот: "Друзья хоронят старого приятеля. В соответствии с поверьем, по которому для безбедного существования "там" покойному в гроб следует положить некоторую сумму денег, друзья по очереди подходят к гробу и, прощаясь с покойным, каждый кладет ему в гроб по сто долларов. После того как четверо уже рассчитались с покойником, пятый вынул чек на пятьсот долларов, положил его в гроб, а лежавшие там четыреста долларов наличными забрал в качестве сдачи". Эффект заключается в том, что покойник никогда не востребует деньги по чеку.

Пример 11. (Из творчества М. Задорнова).

Кто сказал, что нельзя построить вечный двигатель?

Ответ: Это вечно работающий двигатель нельзя построить, а вечно неработающий...?

Если вы почувствовали, что ухватили суть технологии талантливого вранья, то попробуйте установить пределы и условия истинности следующих парадоксальных (лживых) утверждений:

чем дороже, тем дешевле;
демократия хуже фашизма;
знание - слабость;
смерть лучше, чем жизнь;
честность - это подлость;
благородный убийца;
ложь лучше правды (ложь - это правда);
развитие творческих способностей вредно;
разизм прогрессивнее интернационализма;
самый лучший воздух для дыхания - выхлопные газы
автомобиля;

двух зайцев поймать легче, чем одного;
лягушка - самая красивая невеста;
истина во лжи, знание в невежестве, ум в глупости.

Перечень таких утверждений можно продолжать бесконечно. Каждый при желании всегда может это сделать сам. Объектами могут быть совершенно любые окружающие нас в повседневности предметы, люди, явления. Более того, чрезвычайно полезно пропустить через сито данного приема вообще все, с чем мы имеем дело: явления общественной, производственной, бытовой жизни; представления и знания о природе, науках, нравственности, человеке; все суждения данной книги, не забыть и сам прием прогнать по этой схеме, то есть выявить пределы и условия истинности утверждений.

данный методический прием является единственным истинным инструментом познания действительности;

данный методический прием - это псевдонаучное шарлатанское учение.

Конечно, таланты детства своего босоногого не всем удалось сохранить к зрелости, и школьно-родительская доктрина о порочности лжи существенно исказила очень многим стиль мыш-

ления, но тем, кто хочет сохранить свежесть фантазии никогда не нужно забывать одной из заповедей творческого человека:

Соврать всегда, соврать везде
До дней последних донца,
Соврать и никаких гвоздей!
Но только ярче Солнца!

Прием парадоксального видения объектов действительности является, конечно, не единственным способом изощренного вранья. Строго говоря, он и враньем-то не является, т.к. действие его направлено не на введение в заблуждение, а на расширение пределов представлений об объекте. Так, если рассмотреть технику вранья изобретателя и политика (а надо сказать, что оба являются совершенно замечательными в своем роде врунами), то про изобретателя можно сказать, что он лжет правдиво, - в том смысле, что делает быль из невозможного и нереального. Политик же, говоря истинную правду (а хороший политик никогда не должен лгать), умело обманывает ожидания людей, рассуждая чуть-чуть рядом с предметом общественного интереса или говоря более обще, в более широком смысле, чем это воспринимает аудитория.

Что и говорить, в пользу вранья (особенно талантливого) мы убедились еще в раннем детстве. Теперь, хочется надеяться, обнаружили и другие его привлекательные стороны. Однако антипедагогические упражнения в духе описанных выше при достаточно частом их использовании позволяют провести лишь первичную и достаточно грубую очистку мышления от ограниченности и закоснелости, примитивных шаблонов, вредных штампов. Для более тонкой шлифовки стиля мышления существуют другие приемы, формирующие те или иные созидательные черты мышления (способность к синтезу).

К таким приемам относится прием развития способности видеть в вещах единство противоположных или даже взаимоисключающих характеристик. В литературе данный прием называют иногда приемом "Название книги". Суть его прямо противоположна приему "правдивого вранья" и заключается в генерировании так называемых символических аналогий (прием "символической аналогии" был описан У.Гордоном в разработанной им методике технического творчества, названной "Синектика") [9].

Для получения символической аналогии следует произвести замену понятия, описывающего некоторый объект, двумя взаимоисключающими понятиями таким образом, чтобы каждая из взаимоисключающих характеристик отражала какое-либо существенное свойство объекта. Например: воздух - материальный дух; Вселенная - огромная пустота; колесо - ограниченная бесконечность; революция - когда умирают, чтобы жить лучше; дверь - подвижная стена. Подобным же образом в форме сим-

волической аналогии могут быть представлены любые предметы и явления.

Любопытно, что существуют объекты, для которых все люди с легкостью подбирают большое количество остроумных и глубоких символических аналогий. К ним относятся наиболее значимые для каждого человека объекты, такие, как, например, "мужчина", "женщина", "любовь". Вот небольшой лишь ряд примеров символических аналогий к данным объектам, придуманных слушателями Института повышения квалификации Министерства авиационной промышленности.

Итак, женщина - это:
деловитая бесхозяйственность;
совершенный примитив;
уступчивое упрямство;
изошренная простота;
ласковая жестокость;
трудолюбивая лень;
горькая сладость;
сильная слабость;
постоянная изменчивость;
открытое коварство;
незаконченное совершенство;
земное божество;
очевидное невероятное;
близкое недосыгаемое;
каждодневная неожиданность;
невыносимая прелесть;
искреннее лицемерие;
непостижимая простота;
обворожительный капкан - невеста;
прекрасная зануда - молодая жена;
многожильная привлекательность - жена со стажем;
кроткая бестия - теща.

Надо сказать, что это взгляд на женщин через призму символической аналогии, принадлежащий мужской части слушательской аудитории. А вот как видят мужчину через ту же самую призму женщины.

Мужчина - это:
активный тунеядец;
инициативный бездельник;
всемогущий пленник;
бессильный властелин;
ласковый и нежный зверь;
прожорливый кормилец;
взрослый младенец;
любимый враг;
неверный друг.

Ну, и, наконец, совместный взгляд обоих полов на то, что их объединяет на этой Земле.

Любовь - это:

обыкновенное чудо;

волшебная реальность;

человеческое скотство;

физическая духовность;

самоотверженный эгоизм;

сладкая мука;

восхитительная боль;

возвышенная низость.

Регулярные упражнения в применении этого приема вырабатывают привычку диалектического восприятия действительности в повседневной практике. Представление в форме символической аналогии различных технических объектов помогает находить оригинальные технические решения.

Когда человек, привыкший к однообразной повседневной рутине, вдруг сталкивается с чем-то неожиданным, неординарным, непостижимым, это удивляет, восхищает, веселит его, но не меняет стиля мышления. Регулярные же практические упражнения по самостоятельному созиданию необычного, небывалого, невозможного вырабатывают совершенно другой стереотип мышления - легкий, раскованный, не связанный надуманными искусственными ограничениями стереотип мышления, который можно уже назвать (с некоторыми оговорками) творческим. И если творческий аспект мышления становится доминирующим в мыслительной деятельности личности, приносящим удовлетворение, это является хорошей основой для формирования творческой психологической установки.

Упражнения по применению приемов парадоксальной и символической аналогии являются достаточно эффективным инструментом раскрепощения творческих способностей человека, однако результативность их ограничена и носит характер частный и поверхностный.

Для кардинального улучшения качества умственной деятельности индивидуальный стереотип мышления каждого человека должен быть оснащен наиболее рациональными методами и приемами анализа и синтеза объектов. Путь к такой оснащенности - это овладение системным анализом.

О ПОЛЬЗЕ "ВРЕДНЫХ" СТЕРЕОТИПОВ

или о том, как найти иголку в стоге сена, награбленные ценности в воровской квартире, древние сокровища на пиратском острове



Принято думать, что проявление стереотипности в действиях, поступках, мышлении - это, если и не совсем уж отрицательное качество, то, по крайней мере, нечто такое, что несовместимо с настоящим творчеством. Однако каждому человеку (и гениям и простым смертным) свойственен свой особый стереотип поискового мышления. Этот стереотип определяет преимущественный способ мышления каждого человека и содержит стихийно сформированные методические инструкции (чаще всего неосознаваемые, работающие на рефлекторном уровне), определяющие характер реагирования данного человека на те или иные типовые и нестандартные задачи и проблемные ситуации, требующие интеллектуальных усилий для их преодоления.

В структуре поискового стереотипа можно выделить два относительно самостоятельных компонента, определяющих направленность мышления человека:

комплекс, обусловленный врожденными особенностями психического типа данного конкретного человека и

комплекс, обусловленный факторами природной и социальной среды, под воздействием которых врожденные способности наполняются конкретным содержанием.

О каких врожденных особенностях поискового стереотипа идет речь, поясним на следующем примере.

Группам начинающих слушателей Института повышения квалификации по курсу "Методы поиска новых технических идей и решений" на протяжении ряда лет предлагались задачи типа: как найти иголку в стоге сена, или как с наибольшей эффективностью провести обыск в квартире преступника, или как, очутившись на острове, посещавшимся в свое время пиратами, отыскать зарытый ими клад, если при этом совершенно точно известно, что сокровища на острове есть.

Анализируя импровизированные подходы к решению данных задач, предлагаемые неподготовленными в методическом отношении слушателями, можно выделить три главные стратегии поиска, отражающие наличие трех типов индивидуальных стихийных стереотипов поискового мышления.

1. Основная масса слушателей предлагает решать данные задачи методом "Что тут думать, тут трясти надо!", руководствуясь общеизвестным анекдотом об обезьяне, сидящей под пальмой в позе роденовского Мыслителя и застигнутой за этим занятием энергичным и нетерпеливым *Homo Sapiens'*ом. На вопрос Венца Природы: "Что ты здесь делаешь, предок?" - меньший брат застенчиво отвечает, что думает о том, как полегче и побыстрее достать кокосы с этой пальмы, на что получает ответ, взятый в название данного метода.

Истоки происхождения подобного психического типа реагирования на проблемные ситуации следует искать, по-видимому, в эволюции психофизиологических приспособительных механизмов взаимодействия человека с внешними агрессивными воздействиями.

Большую часть своей биологической эволюции *Homo Sapiens* почти непрерывно пребывал в весьма острых условиях, богато насыщенных всевозможными смертельными опасностями, и ему для того, чтобы выжить, постоянно приходилось принимать немедленные решения и, главное, сразу же их выполнять. Такая тактика действий требовалась во время охоты на опасного зверя, в многочисленных сражениях с враждебными племенами, при необходимости защиты от разбушевавшейся стихии еще относительно молодой и агрессивной земной Природы и т. д. То обстоятельство, что в этих случаях на карту почти всегда ставилась жизнь, обусловило выработку в Человеке индивидуальных биохимических механизмов максимально быстрой концентрации необходимых ресурсов организма на борьбу с опасностью. Короткий период относительно цивилизованной биографии человека от-

части снизил ценность стремительных первобытных реакций (хотя и сегодня время от времени многим людям случается попадать в критические ситуации, когда промедление смерти подобно), но сформированные миллионами лет эволюции инстинкты и рефлексы не отпускают человека и побуждают его реагировать на современные проблемы так же, как он реагировал в свое время на ощеренные на него клыки и копыта, громы и молнии. Поэтому-то большинство людей в проблемных ситуациях (в том числе и в ситуациях поискового характера), создающих стрессозащитную гормональную среду в организме, побуждающую к активным действиям, стремятся действовать по рецептам предков.

В конкретном выражении для решения упомянутых трех задач методический подход, вытекающий из наших рассуждений, требует простых, очевидных, а, главное, немедленных действий, направленных на скорейшее достижение главной цели. Эти действия могут выглядеть следующим образом:

- прошупывать и перебирать вручную пока хватит терпения весь стог сена случайными пробами;

- наугад делать поисковые попытки в обыскиваемой квартире;

- интуитивно определять места возможного захоронения клада на пиратском острове и до полного изнеможенияковырянием киркой и лопатой опровергать наивную веру свою в предсказательную силу интуиции.

Такой подход позволяет немедленно (без потерь времени) приступить к решению задач, однако не гарантирует полного охвата поисковой области, так как при ажиотажных поисковых действиях вполне возможны потери некоторых зон поиска.

2. Другая часть слушателей видит главный путь решения подобного рода задач в систематическом разбиении поискового поля на локальные зоны с последующей отработкой каждой выделенной зоны упомянутым выше методом "Что тут думать, тут трясти надо!"

Для представленных задач данный подход требует:

- разделения стога сена на небольшие кучки с тщательным просиванием каждой из них;

- разделения и распределения всех участков обыскиваемой квартиры с последующим скрупулезным осмотром каждого участка;

- разделения пиратского острова на квадраты с последующей тщательной проверкой содержимого недр каждого квадрата в отдельности.

От первого подхода данный метод выгодно отличается тем, что позволяет, при необходимости, целесообразно организовать совместные действия множества людей, что может существенно ускорить решение задачи и, кроме того, гарантирует практически стопроцентный охват поисковой области. Во всем

же остальном он является прямым развитием первого подхода, хотя в психике конкретного индивида, как правило, сочетается с совершенно иными свойствами темперамента.

3. И, наконец, третья (наименьшая) часть слушателей предлагала подход, суть которого заключается в комплексном постижении природы и законов бытия искомым объектом, в установлении их обнаруживаемых свойств, таких, как, например, свойство перемещаться, пахнуть, звучать, изменять оптические параметры и т. п.; в определении видов и параметров воздействий, к которым данные объекты могут быть чувствительны и под действием которых могут проявлять эти свои обнаруживаемые свойства,

Описанные задачи в рамках данного подхода могут иметь следующие пути решения:

иглоку в стоге сена можно искать, используя ее магнитные свойства, то есть с помощью обыкновенного магнита. Можно использовать более высокую по отношению к селу плотность иглоки, для чего следует подвергнуть стог вибрации. Можно, восстановив историю попадания иглоки в стог, установить место наиболее вероятного нахождения иглоки в стоге. Можно, наконец, просто сжечь стог;

обыск в квартире можно вести более направленно, если известны размеры и формы разыскиваемых предметов, если понять психологию того, кто их спрятал, если знать, когда они попали в дом и какие возможности имелись в распоряжении владельца для создания тайника (если вещи попали в дом пять минут назад, - это одно направление поиска - в этом случае фундаментную кладку долбить не надо; если же их спрятали какие-то прежние владельцы в прошлом веке, тогда нужен совсем другой подход);

поиски клада на пиратском острове должны вестись, кроме учета всего того, что приведено для поиска иглоки и квартирного обыска, с учетом времени (когда и на какой срок), цели и геоклиматических условий захоронения.

Если старый морской бродяга в одиночку закопал свои сокровища в каком-нибудь XVII веке, чтобы самому извлечь их и с удовольствием попользоваться через годик-другой, и при этом известно, что с тех пор все время шло поднятие геологической платформы острова, то, конечно же, не нужно искать клад в затопленных пещерах или под деревом, хотя бы и очень подходящим для зарытия клада, если этому дереву всего сто лет. Не нужно также искать на пятнадцатиметровой глубине, так как человеку в одиночку не вырыть такую яму.

Если же сокровища зарыты не одиноким морским пиратом, а, скажем, некой командой по приказу магистра Иезуитского Ордена с целью предполагаемого финансирования возрождения могущества Ордена через триста лет, то тут уже нужно учитывать более широкие технические возможности совершения

захоронения, вероятность наличия всевозможных коварных ловушек со смертоносными сюрпризами, ложных захоронений и тому подобным проявлений изысканной фантазии.

Данный подход в отличие от двух предыдущих позволяет перевести решение задачи из сугубо человеческого - психологического мира в среду обитания объекта поиска. Такое перемещение фокуса поиска представляется способным дать наиболее эффективные решения, а, главное, он не связан никак с внутренними человеческими возможностями (и невозможностями тоже) и позволяет решать любые задачи, если только имеется необходимая информация для реализации этого подхода. Остается только сожалеть, что для некоторых людей техника применения данного подхода остается абстрактно-теоретическим инструментом, который, хотя и признается ими полезным, но с очень большим трудом сочтается с их индивидуальной психологической природой.

Что касается того компонента стереотипа мышления, который обусловлен факторами природной и социальной среды, под воздействием которых врожденные способности наполняются конкретным содержанием, то очевидно, что различные житейские обстоятельства формируют у людей широкий спектр разнообразных социально детерминированных стереотипов мышления. Если расположить эти разные стереотипы на одну линию, то на концах ее мы увидим два принципиально разных типа мышления: стереотип практического (наглядно-действенного) мышления на одном конце и стереотип научного (абстрактно-теоретического) мышления на другом конце.

Стереотип практического наглядно-действенного мышления вырабатывается на основе практической деятельности с конкретными материальными объектами. Характеризуется высоким уровнем конкретности и предметности мышления, низким уровнем или игнорированием обобщенных понятий, категорий, структур. Мышление этого типа быстрое, конкретное, иногда точное и безошибочное, но охватывает относительно малый объем явлений действительности, часто основано на узкой базе знаний. Узкий кругозор нередко стимулирует фантазию, так как в условиях недостатка объективных знаний продукция фантазии помогает восполнять (хотя по большей части и безуспешно) дефицит этих знаний, однако фантазии невежественных людей, как правило, наивны и редко бывают перспективными для целей совершенствования конкретных объектов, особенно, если речь идет об объектах сложной структуры.

Научный, абстрактно-теоретический стереотип мышления вырабатывается на основе интенсивной интеллектуальной деятельности с преимущественным оперированием обобщенными причинно-следственными связями между объектами материальной и абстрактно-теоретической среды, окружающей человека. Данный тип мышления свойственен в основном людям с высокой логической

культурой, владеющих языком, методами и значительным объемом знаний современной науки и явлений современной действительности. Характеризуется широким использованием абстрактных категорий и закономерностей, обобщенных понятийных комплексов и логических структур. Отличается глубиной, отсутствием непосредственной связи с материальной, особенно бытовой, практикой. Широкий кругозор, энциклопедизм и высокая логическая культура, свойственные людям с данным стереотипом мышления, часто ограничивают, тормозят воображение, создают предпосылки для регресса фантазии, поскольку формируют привычку в проблемных ситуациях опираться на знания и логику. Зато, если уж заработает воображение у таких людей, их творческая продукция будет отличаться высоким научным качеством, надежной связью с реальной действительностью и широкими перспективами для развития объекта самого высокого уровня сложности.

Большинству людей (а может быть просто всем людям) свойственно индивидуальное сочетание этих обоих социогенных стереотипов мышления с доминированием того или иного стереотипа в отдельных жизненных ситуациях.

Если попытаться обобщить в двух словах в виде символической аналогии вытекающие из наших рассуждений требования к личности с точки зрения обладания ею творческим стереотипом мышления, то получим следующий примерный набор парадоксальных словосочетаний, отражающих конфликтующие признаки стереотипа мышления творческой личности: "несвежественный ученый", "дремучий эрудит", "ограниченный энциклопедист", "ученый невежа", "мудрый ребенок", "юный старик" и т. п.

Ясно, что подобное совмещение в единой цельной личности творческого и критического начал возможно на основе выработки умения сознательно настраиваться на требуемый режим работы (критический или генерирующий). Такое умение требует владения совершенно другим стереотипом мышления, основанном на детальном осознании собственного потенциала созидательных возможностей (включающем понимание собственной принадлежности к тому или иному психологическому типу), способов их включения или, при необходимости, нейтрализации, подавления; владения индивидуальной психотехникой, подразумевающей наличие умения оперировать наряду с внешними объектами (материальными и абстрактными) также элементами и механизмами собственной телесной и психической природы, рассматривание ее свойств, ее творческих потенций как собственного инструментального арсенала ресурсов для преодоления возникающих проблемных ситуаций, для достижения личных целей.

Такой стереотип мышления следовало бы назвать системным, так как он наиболее полно включает все участвующие в творческом процессе элементы, такие как:

информацию о характере проблемной ситуации;

информацию о целях преобразования;

всестороннюю информацию о субъекте преобразования, о методе (процессе) и ресурсах (средствах) для преобразования.

Существенный элемент данного стереотипа мышления - способность ориентироваться в различных оттенках истинности - мы уже представили на предыдущих страницах нашей книги. Системный анализ развивает его, расширяя круг объектов и явлений, включенных в процесс очищения сознания субъекта творчества от рудиментов стихийного развития, подобных "призракам познания" Фрэнсиса Бэкона.

Один из основных способов применения системного анализа для развития творческих способностей - это постоянная оценка вновь получаемых знаний с точки зрения, по крайней мере, двух аспектов, таких как:

изучение внешней и внутренней периферий конкретного знания, то есть "поверхности" его соприкосновения с другим знанием (или соприкосновения с незнанием);

изучение внутренней структуры знания, его элементов.

При этом первый из этих двух аспектов, часто игнорируемый, является не менее, если не более, важным. Основная его суть заключается в следующем:

во-первых, в обязательном и первоочередном установлении связей исследуемого системного объекта с внешними (старшими и равнозначными по иерархии) системами, в определении цели, смысла и условий существования и функционирования объекта, в установлении идеальных форм, к которым ведет эволюция объекта;

во-вторых, в описании внутреннего содержания объекта (состава элементов, структуры и параметров их взаимодействия), обеспечивающего проявление специфических внешних свойств системы;

в-третьих, в установлении фазы (этапа) развития системы в соответствии с эволюционными закономерностями развития систем - для определения ресурсов дальнейшего развития системы.

Представление системного объекта в трех описанных проекциях может быть сделано для объектов любой природы. Это могут быть простейшие потребительские товары и сложные технические устройства. Это могут быть простейшие логические конструкции и сложные теоретические концепции. Это могут быть просто конкретные люди и целые государства, а также их объединения и блоки. Во всех случаях разложение исследуемого объекта по трем описанным осям дает наиболее объективную и полную информацию, необходимую для его дальнейшего совершенствования, то есть для того, для чего, собственно, и требуются усилия фантазии и воображения. Во всех случаях в результате применения этого подхода (если не будут сделаны логические ошибки в технике его применения) будет получена до-

стоверная информация - необходимое условие для дальнейшей плодотворной работы создания в творческом режиме.

Чтобы описать системно в представленных аспектах любой интересующий нас объект, необходимо познакомиться с некоторыми элементами системного анализа.

Начнем с основных определений.

Термин "система" имеет довольно широкое хождение. Пользуются им все, кому не лень, а вот общепринятого определения понятию "система", пожалуй, нет. И пока не стихли теоретические дискуссии в битве за понятийное единообразие, воспользуемся следующим собственным определением.

СИСТЕМА - это совокупность закономерно взаимосвязанных элементов, каждый из которых необходим, а все вместе достаточны для обеспечения их совместной **УСТОЙЧИВОСТИ и ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТИ**.

Согласно данному определению системой является все, что способно существовать и выполнять какую-либо функцию, то есть для чего-то служить, быть кому-то (чему-то) полезным. Приведенное определение требует расшифровки используемых понятий "устойчивость" и "целесообразность". Раскроем их.

УСТОЙЧИВОСТЬ - это мера независимости системы по отношению к факторам внешней и внутренней среды, существенным с точки зрения сохранения системы.

Данное определение отражает возможность существования любого объекта или явления лишь в определенном интервале параметров внешних воздействий и интенсивности внутренних процессов. Независимость от этих внутренних и внешних факторов означает стабильность сохранения структуры системы при их воздействии.

ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТЬ - это свойство системы удовлетворять требования других систем с точки зрения их устойчивости и целесообразности.

Говоря о целесообразности системных объектов, следует различать два ее аспекта: целесообразность с точки зрения окружающих систем и целесообразность с точки зрения самого системного объекта.

Целесообразность для внешнего окружения - это вещь сама по себе достаточно понятная и вряд ли нуждается в дополнительных пояснениях, однако о ней можно говорить только тогда, когда определенно существуют эти внешние (старшие или равнозначные по иерархическому уровню) системы, значимым образом зависящие от жизнедеятельности рассматриваемой системы. В тех же, довольно частых, случаях, когда система не имеет иерархической подчиненности и не взаимодействует (или почти не взаимодействует) с равнозначным окружением, вопрос о целесообразности системы переносится в другую плоскость.

Так, возьмем, например, нашу Вселенную - нам ничего не известно о ее подчиненности или о каких-либо иных внеш-

них связях. Как в этом случае определить признаки и параметры ее целесообразности?

А человечество, зачем оно? Или отдельный человек, если мы рассматриваем его в таком гордом качестве, когда говорим, что все для человека, все во имя и для блага человека, какую надсистему должен он обеспечивать своими функциями, если он сам является верхом системной иерархии?

В этих случаях мы имеем дело с так называемыми "внешними" системами, для которых целесообразность бытия заключается в самом бытии - в устойчивости и стабильности, в возможности выжить.

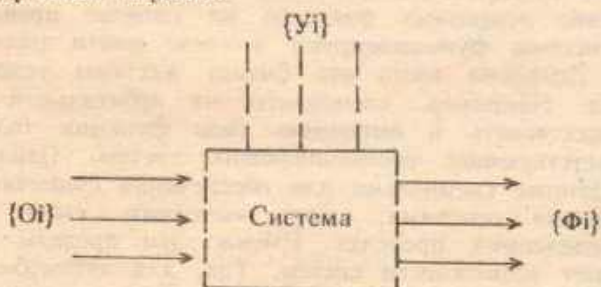
В таких случаях мы сталкиваемся с совпадением понятий "целесообразность" и "устойчивость". Именно такие ситуации описывает крылатая фраза Гегеля о том, что все сущее разумно (в смысле целесообразно).

Примечание. Предложенные в данной книге базовые понятия несколько отличаются от более распространенного понятийного аппарата системного анализа, опирающегося, в основном, такими системообразующими признаками, как целостность системного объекта, множественность образующих его компонентов и несводимость суммы свойств целостного объекта к сумме свойств составляющих его элементов. Но данное отличие проявляется, главным образом, лишь с точки зрения возможности практического использования определения понятия системы для целей методического обеспечения технологии развития творческих возможностей разработчиков. Общетеоретическое же содержание используемых понятий, в основном, совпадает со смыслом традиционных терминов. Так целостность объекта можно трактовать в смысле достаточной полноты состава его элементов и наличия необходимой структуры их взаимодействия для обеспечения устойчивости и целесообразности объекта.

Несводимость свойств целого к сумме свойств элементов описана в нашем определении указанием на возможность только совместного обеспечения всеми элементами устойчивости и целесообразности объекта.

Что касается признака множественности составляющих объект элементов, то этот признак постулируется также и в нашем определении.

Целесообразность систем проявляется в совокупности их внешних связей, которые в схемном виде могут быть представлены следующим образом:



В данной схеме принятые символы имеют следующий смысл:

Система - обозначение любой системы (объекта, явления);

- { Φ_i } - совокупности, (множество) функций (свойств) системы, направленных на другие объекты действий;
- { Y_i } - совокупности факторов (условий) внешней природной среды, при воздействии которых система должна быть способной осуществлять свои функции;
- { O_i } - совокупности факторов (ограничений), обусловленных взаимодействием с другими объектами (искусственными), воздействие которых также не должно отражаться на способности системы осуществлять свои функции.

Совокупность функций системы, условий и ограничений их осуществления - { Φ_i }, { Y_i }, { O_i } - будем называть множеством потребительских свойств системы, имея в виду ее входимость в иерархически более высокую систему.

Функции системы - это все свойства (физические свойства - для технических систем), обуславливающие полезность, (целесообразность) системы для потребителя. Под понятием "потребитель" будем подразумевать систему вышестоящего иерархического уровня, "эксплуатирующую" потребительские свойства исходной системы.

Функция автомобиля, например, - перевозить людей и грузы, создавать высокое эстетическое впечатление и (для отдельных людей) свидетельствовать об определенном социальном статусе владельца.

Совокупность условий внешней среды - это множество природных факторов, действию которых система подвергается в процессе эксплуатации независимо от воли потребителя.

Для автомобиля - это дорога с ее, обусловленными объективными обстоятельствами, характеристиками; это воздух со своими характеристиками - температурой, влажностью, запыленностью. Могут существовать (по крайней мере теоретически) системы, действие природных факторов на которые пренебрежимо мало. Эти системы функционируют в среде почти целиком искусственной. Довольно часто это бывает жестким условием их существования. Например, космонавты на орбитальной станции способны существовать и выполнять свои функции только при работе соответствующих обеспечивающих систем. Однако даже системы, созданные специально для обеспечения существования и функционирования основных, могут выполнить свою функцию лишь в определенных пределах. Именно эти пределы зачастую и ограничивают возможности систем. Так, для автомобиля такой обеспечивающей системой является дорога с ее технологическими, искусственными характеристиками - шириной, гладкостью, количеством и резкостью поворотов и т. д.

Но кроме обеспечивающих, среди внешних технических систем, взаимодействие с которыми приходится учитывать, встречаются и иные системы, например, другие автомобили на доро-

В тех же, довольно частых случаях, когда система не в состоянии функционировать без участия человека, этого человека, с его небеспределельными возможностями, тоже приходится учитывать как внешнюю систему, и тогда появляются дополнительные ограничения - эргономические. Кроме того, во многих ситуациях человек выступает еще и как покупатель. И цена при таких обстоятельствах - это тоже ограничение не последнее в ряду значимых.

Представленное описание потребительских свойств систем является комплексным, дифференцированным, но лишь качественным. Точное же количественное выражение потребительских свойств обычно задается технической характеристикой, однако техническая характеристика не дает разделения на типы параметров, очень удобного, когда речь заходит о сравнении конкурирующих систем (изделий, товаров) или о выборе направления их совершенствования и выработке способа и вида их модернизации. Введенное же системное описание объекта через совокупность потребительских свойств позволяет комплексно и в рамках единого методологического аппарата решить все эти вопросы, подготавливая объективные условия для последующего включения человеческой фантазии, то есть те условия, которые не связаны с психологическими особенностями субъекта творчества.

Как это сделать практически?

Начнем с такого, обычно трудного понятия, как совершенство. Трудного, потому что к рациональным критериям совершенства очень часто подмешиваются такие плохо формализуемые вещи как субъективные предпочтения, выгода, вкус, мода и т. п., способные все поставить с ног на голову и сделать более предпочтительными иногда менее функциональные вещи. Но так происходит только в отношении конкретных модификаций конкретных системных объектов. Общая же тенденция развития (то есть эволюции объекта на пути к совершенству) любой разновидности системных объектов имеет свои внутренние закономерности и может быть понята только на основе этих закономерностей.

Каковы же эти закономерности?

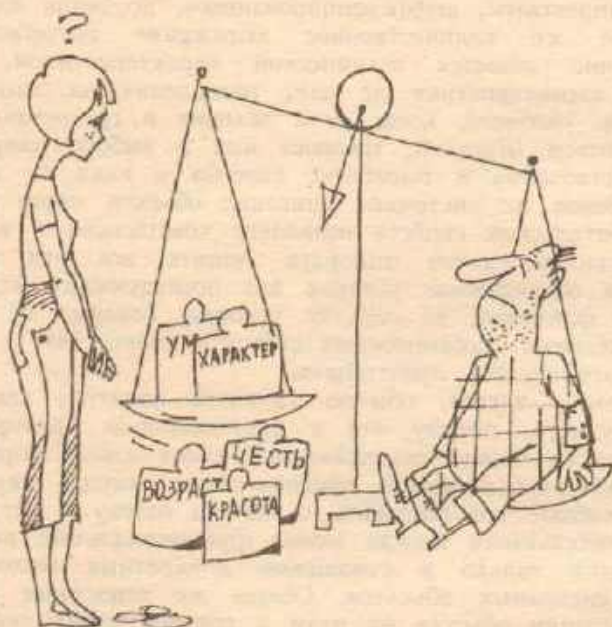
Для ответа на этот вопрос рассмотрим несколько примеров. Начнем с наиболее близкого и понятного каждому человеку объекта - самого человека.

Данный объект интересен хотя бы тем, что мы как-то очень привыкли (обоснованно ли?) к мысли, что человек - это венец природы, что имя его звучит гордо, что ему все доступно, что он запросто сказку может сделать былью и т. д. По каким же признакам на практике мы определяем меру совершенства того или иного человека?

- Возьмем двух молодых людей одного возраста, одного пола, одинакового образования, проживших бок о бок в одном городе с самого детства и до рассматриваемого момента.

Кого из них следует назвать более совершенным и по каким критериям можно вынести такое решение?

Задача эта достаточно распространенная. Каждому из нас на протяжении собственной жизни многократно приходится ее решать для себя, выбирая друзей, начальников и подчиненных, деловых и сексуальных партнеров, супругов и т. д. Попробуйте самостоятельно ответить на этот вопрос, прежде чем продолжить чтение дальше.



Возьмем другой пример.

Выявление методических подходов к определению критериев совершенства полезно вести на примере анализа объектов, которые сами уже являются в высокой степени совершенными, но вместе с тем продолжают сильно нуждаться в дальнейшем интенсивном развитии потребительских свойств. Кроме человека, таким объектом может служить автомобиль.

Какой из двух легковых автомобилей одинакового класса совершеннее?

На бытовом уровне ответ здесь очевиден. Ясно, что для покупателя наиболее совершенен тот автомобиль, который более дешев, долговечен, прочен, надежен, быстр, вместителен, грузоподъемен, неприхотлив и ремонтпригоден, имеет большую про-

ходимость, способен эксплуатироваться в более широком интервале климатических условий, наиболее безопасен и прост в управлении, имеет более широкую сервисную сеть, требует наименьшего объема профилактических и регламентных работ, имеет наилучшие перспективы перепродажи, в наибольшей степени соответствует эстетическим критериям владельца и наилучшим образом поддерживает его претензии на определенный социальный статус.

Если же теперь перевести разговор на уровень внутренних элементов системы, обеспечивающих реализацию признаков совершенства, то, продолжая аналогию с автомобилем, можно вспомнить, что в какие бы формы ни облекала на время своевольная мода конфигурацию автомобильного кузова (кадетный тип, аэродинамические крылышки, создающие эффект схожести с формами ракеты и т. п.), сегодня совершенно ясно, что стратегическая тенденция развития формы автомобильного кузова (и, скорее всего, формы любых объектов, изделий и товаров) - это повышение ее функциональности при непротиворечии внешним условиям и ограничениям, то есть повышение целесообразности системы, если говорить шире. Остановить эволюцию автомобильного кузова к форме капли, как наиболее рациональной с точки зрения совмещения комплекса требований аэродинамики, вместимости и прочности, можно только изменив законы самой аэродинамики, геометрии и механики твердого тела.

Поэтому можно сказать, что форма капли - физически идеальная форма кузова автомобиля, и какие бы представления об идеальности не возникали бы время от времени в покупательской среде, рано или поздно они все равно проэволюционируют к принятию физического идеала как образца совершенства (если движение к физическому идеалу не начнет конкурировать с какими-либо другими значимыми потребительскими свойствами, например, с вместимостью и комфортабельностью).

Однако данный пример - это лишь частный случай. В общем же случае следует говорить о том, что любой признак любого объекта (форма, состав, структура, параметры и т. д.) стремится в процессе эволюции к некоторому своему идеальному для данного объекта виду. Однако далеко не всегда этот идеальный вид с такой легкостью просматривается в будущих образах изделий, как каплевидная форма кузова автомобиля.

Что же делать в этом огромном большинстве неочевидных случаев? Как и на основе каких критериев проводить сравнение вариантов альтернативных систем, вариантов исполнения технических изделий, модификаций товаров? К каким идеалам совершенства, мобилизуя ресурсы фантазии, устремлять развитие искусственных системных объектов при их разработке?

Для ответа на эти вопросы обратимся к нашему определению потребительских свойств.

По определению ясно, что чем шире интервал потребительских свойств системы, тем она полезнее потребителю, тем в большей степени она совершенна. Потому-то нет и не может быть единых частных критериев совершенства, что в каждом конкретном случае меру совершенства определяет потребитель (покупатель, который всегда прав). Совершенство, также как истина, правда, справедливость и прочие непонятные вещи, оказывается понятием что называется "классовым". Поэтому во всех случаях, идет ли речь о сложных технических изделиях, о товарах ли народного потребления или о системе экономического и политического устройства общества, критерии совершенства тоже должны отражать "классовые" интересы (потребности) класса потребителей.

Учитывая введенную нами дифференциацию потребительских свойств обобщенный критерий совершенства можно детализировать по конкретным видам потребительских свойств следующим образом:

а) с точки зрения потребительских функций:

"Чем шире состав потребительских функций, чем интенсивнее количественная сторона их проявления, тем совершеннее система".

Например, если при прочих равных условиях из двух военных самолетов одного класса и назначения один имеет дополнительные виды вооружения или больший радиус действия, то такой самолет будет совершеннее по признаку состава и интенсивности потребительских функций.

Или, если из двух девушек-двойняшек приданое имеет только одна, то в глазах молодых людей, имеющих соответствующие виды, она выглядит гораздо совершеннее (в данном случае только по признаку состава потребительских функций);

б) с точки зрения воздействия природных факторов-условий внешней среды:

"Чем шире интервал природных условий внешней среды, внутри которого способны реализоваться потребительские свойства данной системы, тем система совершеннее".

Например, если при прочих равных условиях из двух легковых автомобилей одного класса один никак не заводится при температуре ниже тридцати градусов, тогда как другой не создаст никаких трудностей с этой точки зрения и при более низких температурах, то этот другой совершеннее первого по признаку более широкого интервала эксплуатационных условий.

Ну а то, что из двух девушек-кандидаток в жены гораздо предпочтительней более неприхотливая - это уже совсем банальная истина;

в) с точки зрения интервала ограничений искусственной (технической, социальной) среды:

"Чем уже интервал ограничений для реализации потребительских функций данной системы, тем система совершеннее".

Например, при прочих равных условиях более предпочтителен автомобиль, имеющий большую проходимость (то есть способный передвигаться в более широком интервале вредных воздействий со стороны внешних систем). Что касается выбора будущей жены, то совершенно очевидно, что большую привлекательность имеет невеста, способная выполнять домашние (и прочие) функции без помощи ассистентов в виде матушки, разных подозрительных друзей-приятелей и т. д.



Описанный "потребительский" подход к оценке степени совершенства системных объектов пригоден, конечно, не только при выборе наилучшей конкретной системы из нескольких возможных вариантов. В неменьшей степени он может и должен быть использован при организации разработки новых видов систем на основе имеющихся прототипов для задания количествен-

ного и качественного векторов их развития, для задания направленности работы фантазии. Для этого необходимо инвентаризовать потребительские свойства системы-прототипа (то есть составить их полное описание с количественной и качественной сторон), а затем задать новые уровни этих потребительских свойств для вновь разрабатываемых систем, устремив разработку на достижение показателей, соответствующих этим новым уровням.

Теперь нужно сказать несколько слов о методической организации непосредственно разработки новых систем, вытекающей из описанных принципов анализа. При этом речь, разумеется, следует вести о таком методологическом аппарате ведения разработки, который позволял бы создавать системы с повышенными по отношению к исходным прототипам потребительскими свойствами и техническими характеристиками на новом, более высоком технико-экономическом уровне.

Ранее было показано, что любой объект может быть описан в системе потребительских отношений, отражающих взаимодействия объекта во внешней потребительской среде. Если такое взаимодействие носит равновесный характер, то есть соблюдается условие примерного равенства достигнутого уровня потребительских свойств системы уровню запросов потребителя (или даже имеется превышение над уровнем запросов потребителя), можно говорить об удовлетворении спроса по признаку качества изделий. Такое не так уж редко встречается на западном потребительском рынке.

Если же уровень требований покупательской среды превышает достигнутый уровень потребительских свойств товара, равновесие спроса и предложения по признаку качества товара нарушается, создается ситуация потребительского противоречия, возникает необходимость доработки товара. Грамотные предприниматели не ждут этого тревожного сигнала (так как в этом случае некачественный товар может быть вытеснен с рынка продукцией конкурента) и занимаются обычно совершенствованием товарного ассортимента постоянно, не обольщаясь успехом реализации предшествующих модификаций товара. Практически это означает, что разработчики товарной продукции должны искусственно, превентивно ставиться в ситуацию потребительского противоречия и всячески стимулироваться к разработке новых, более совершенных видов продукции.

Конкретно постановка задач перед разработчиком может быть сделана в следующих вариантах:

а) требуется расширить ассортимент или параметрическую интенсивность потребительских функций изделия;

б) требуется расширить интервал природных условий работоспособности изделия;

в) требуется сузить интервал ограничений работоспособности изделия;

г) любое сочетание вариантов постановки "а", "б", "в" - комплексная задача.

Покажем, как могут выглядеть задачи совершенствования для какого-нибудь предмета бытового обихода, например, для утюга, поставленные в соответствии с предложенной схемой:

а) расширить ассортимент потребительских функций разработать разновидность конструкции утюга, обеспечивающую, кроме глажки, также и чистку (допускается химическую) одежды; увеличить параметрическую интенсивность имеющихся потребительских функций - разработать конструкцию утюга, позволяющую вдвое сократить время глажки;

б) расширить интервал природных условий работоспособности утюга - задача не актуальна, так как бытовые условия эксплуатации с большим запасом удовлетворяют любые разумные требования этого рода;

в) сузить интервал ограничений работоспособности утюга - разработать конструкцию утюга, работоспособного при потере электропитания не менее, чем на один час.

Разумеется, это далеко не полный перечень возможных задач развития конструкции утюга, а лишь импровизированный пример, иллюстрирующий общую логику постановки задачи развития. Для максимального расширения такого перечня следует провести подробный системный анализ объекта "утюг" в соответствии со следующей методической схемой:

1. Определить объект в системе потребительских связей на всех этапах жизненного цикла объекта, по отношению ко всем системам-потребителям:

а) описать потребительские функции объекта;

б) выявить и описать диапазон физических факторов природной среды, в котором реализуются потребительские функции;

в) выявить и описать диапазон ограничений на реализуемость потребительских функций со стороны факторов искусственного происхождения.

2. Сформулировать задачи развития по каждому из потребительских свойств в соответствии с примером для утюга.

3. Исследовать и спрогнозировать тенденции развития потребительского спроса по каждому из потребительских свойств.

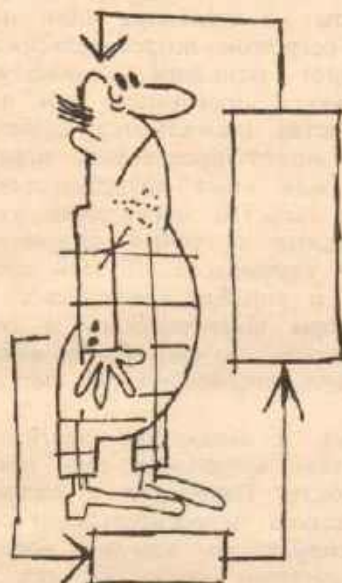
4. На основе прогноза о тенденциях развития потребительского спроса составить полный приоритетный список всех возможных задач совершенствования рассматриваемого объекта.

Представленный способ описания и задания потребительских свойств систем позволяет детализировать результаты изучения тенденций развития потребительского спроса, перевести их на уровень и язык разработчиков, поставить ориентиры и направления превентивного совершенствования систем. Однако он не содержит информации о дальнейших шагах технологии создания совершенных систем, без освоения которой нельзя говорить

о повышении эффективности творческого мышления. Для описания этой технологии необходимо несколько шире раздвинуть рамки системного анализа, выйдя в область явлений, отражающих закономерности эволюции систем.

ОБЩИЕ ЗАКОНЫ РАЗВИТИЯ СИСТЕМ

или о том, от чего зависит удоиность козлов



В основе существования и развития любых системных объектов лежат конкретные законы, регулирующие условия существования и направленность развития данного объекта, а также определяющие меру, степень и порядок внутренних преобразований объекта, обеспечивающих новый уровень его внешних (потребительских) свойств.

С раннего детства, занимаясь какой-либо преобразующей деятельностью (играя в кубики, в детский конструктор и т. п.), каждый человек привыкает оперировать различными объектами, находясь вне их, наблюдая их со стороны и принимая во внимание только их внешние целостные свойства, проявляющиеся при взаимодействии с другими объектами. К зрелому возрасту такая привычка перерастает в устойчивый стереотип комбинаторного мышления, игнорирующий внутреннюю природу объектов.

Вместе с тем известно, что любая деятельность может давать эффективные результаты только в том случае, если она ведется в соответствии с внутренними объективными закономерностями развития объекта деятельности. Поэтому, только поняв суть этих законов, следуя их логике, можно эффективно, не

эксплуатируя вхолостую ограниченные ресурсы своей фантазии, создавать высокоэффективные технические решения.

Какие же это законы?

Об одном из них - законе нарастания потребительских свойств и технических характеристик товаров и изделий - мы уже упомянули. Смысл его в том, что никакое новое изделие, никакой новый вид товарной продукции, никакая новая система произвольной природы не создаются (или не возникают в природе) с тотальным регрессом потребительских свойств, когда новая система обладает меньшим количеством потребительских свойств по сравнению с прототипом или некоторые имеющиеся потребительские свойства проявляются слабее, чем в прототипе. В каких-то случаях может происходить перераспределение степени проявления тех или иных потребительских свойств, некоторые потребительские свойства могут даже ухудшаться, но другие свойства, более важные с точки зрения систем-потребителей, должны обязательно улучшаться. В этой связи можно сравнить, например, самолеты и корабли гражданского и военного флотов. Или атомные реакторы коммерческого и специального назначения. И в том и другом случаях более высокий уровень тактико-технических свойств достигается за счет регресса экономических показателей.

Во всех этих и множестве других подобных примеров конкретный потребитель выставляет свои приоритеты в иерархии потребительских свойств. Потому-то и видим мы столь существенное ухудшение такого потребительского свойства, как, например, стоимость эксплуатации изделий военного назначения по сравнению с гражданскими аналогами тех же изделий, что у военного ведомства гораздо меньше болит голова о том, как раздобыть денежки, чем у гражданских заказчиков. Зато в военных изделиях существенно более развиты другие потребительские свойства: скорость, компактность, малая масса и т. п.

То же самое можно сказать и о потребительских товарах. Изощренный вкус, широкие финансовые возможности, тяга к подчеркиванию личной самобытности и исключительности у определенной группы людей создают рынок так называемых экстравагантных потребностей, на котором находят сбыт самые необыкновенные вещи: от суперавтомобилей, оснащенных бассейнами и всевозможными экзотическими приспособлениями для сексуальных и прочих утех, до наборов миниатюрных машинок разнообразных форм и размеров для бритья волос в ушных раковинах.

Закон нарастания потребительских свойств и технических характеристик товаров и изделий обусловлен действием другого закона - закона расширения и углубления человеческих потребностей. Именно новые потребности диктуют новый уровень требований к товарам и изделиям.

Действие закона нарастания потребностей создает исходные условия для технического прогресса. Действие закона нарастания

ания потребительских свойств товаров и изделий свидетельствует о его результате. Закон нарастания потребностей ставит вопрос. Закон нарастания потребительских свойств даст ответ. Два закона - начало и конец творческого процесса - процесса создания новой вещи или улучшающего преобразования старой. Два закона - начало и конец. А что между ними?

А между ними чудо-процесс. Единственный в природе процесс, когда из ничего, из пустого места, одной только воли, талантом и разумом человека возникает то, чего никогда еще не было, что никогда не возникло бы само по себе, что не может быть создано ни Богом, ни Чертом, - рождается Ее Величество Идея! Идея новой вещи, с новыми, никакой другой вещи не присущими особыми свойствами. В процессе этом нет ничего мистического. Несмотря на заметное присутствие в нем личности человека, процесс рождения новой идеи имеет такую же объективную основу, как и любой другой природный процесс и развивается по таким же объективным законам. Однако для выявления содержания этих законов и для описания закономерностей, регулирующих их практическое применение, необходимо продолжить экскурс в начала системного анализа.

До сих пор, говоря о системе, мы имели в виду ее внешние связи, то есть отношения с другими системами как равного, так и более низкого или высокого иерархического уровня. Именно такие связи, их особая специфика, заключающаяся в полезности для других систем делают систему целесообразной. К таким связям относятся рассмотренные нами потребительские свойства системы как связи с более иерархически высокой системой - совокупностью человеческих потребностей. Однако любая система имеет еще и внутреннее содержание, которое как раз и обеспечивает конкретную специфику свойств системы, тот или иной характер ее внешних связей. Это внутреннее содержание может быть задано совокупностью элементов, составляющих систему, структурой и параметрами их взаимодействия. Дадим определения этим понятиям.

Элементы - это подсистемы или материалы, обладающие свойствами, проявляющимися в составе системы, обеспечивающими устойчивость и целесообразность системы как целого.

Системы могут иметь многоуровневую иерархическую организацию. В таких случаях подсистемы, входящие в основную систему, являются по отношению к ней элементами, а подсистемы еще более низкого уровня являются, в свою очередь, элементами подсистем высокого уровня.

Характер подчиненности в реальных системах часто бывает устроен более сложным образом и не всегда выстраивается в простую линейную структуру. Так, если рассмотреть в качестве примера таких иерархически взаимозависимых систем государство и человека, то, с одной стороны, именно человека очень хочет-

ся видеть в центре государственной системной иерархии, но, с другой стороны, как ни крути, человек всегда останется элементом подчиненной ему государственной машины (по крайней мере, пока эта машина будет существовать), которая эксплуатирует этого человека и заставляет подчас служить интересам, в корне противоречащим общечеловеческим целям. В этом случае можно сказать, что мы имеем дело с взаимной подчиненностью иерархических уровней системных объектов.

Структура - характер взаимодействия элементов системы, обеспечивающий ее устойчивость и целесообразность.

Понятием структура описывается вид взаимного пространственного расположения элементов, порядок их взаимодействия, вид связей.

Параметр - количественная мера конкретного вида взаимодействия элементов.

Понятие параметр раскрывает физическое (в смысле внутреннее, природное) содержание конкретных видов взаимодействия и определяет их конкретную величину.

С точки зрения фиксации внешних связей любую систему можно записать следующим образом:

$$C = f(\{\Delta\Pi\Phi\};\{\Delta O\};\{\Delta Y\},$$

где C - обозначение системы;

$\{\Delta\Pi\Phi\}$ - совокупность конкретных количественных значений потребительских функций системы;

$\{\Delta O\}$ - совокупность количественных значений интервалов ограничений, действующих на систему со стороны искусственных объектов;

$\{\Delta Y\}$ - совокупность количественных значений интервалов факторов природной среды (условий), влияющих на реализуемость потребительских функций системы.

С точки зрения фиксации в конкретный момент времени внутреннего содержания любая система может быть представлена в виде:

$$C = f(\{Э\};Ст;\{\Delta\Pi\},$$

где C - обозначение системы;

$\{Э\}$ - совокупность элементов, составляющих систему;

Ст - структура взаимодействия элементов (связи, взаимное расположение в пространстве, последовательность взаимодействия во времени);

$\{\Delta\Pi\}$ - совокупность конкретных значений интервалов параметров взаимодействия элементов системы.

Очевидно, что любая система является единством двух описанных аспектов (внутреннего и внешнего) ее представления. В этом случае справедлива следующая запись:

$$F(\{\Delta P\Phi\};\{\Delta O\};\{\Delta Y\}) = f(\{\Xi\};C_T;\{\Delta P\}),$$

из которой следует важнейший фундаментальный вывод:

потребительские свойства системы являются следствием содержания системы. Конкретные их проявления обеспечиваются конкретной совокупностью элементов системы, организованных в конкретную структуру взаимодействия и взаимодействующих друг с другом с конкретной параметрической интенсивностью. Сами потребительские свойства являются также взаимосвязанными через посредство элементного состава, структуру и параметры взаимодействия элементов системы.

Это значит, что любое изменение какого-либо потребительского свойства может происходить только за счет каких-то внутренних изменений в системе, и, кроме того, как правило, влечет за собой изменения других потребительских свойств системы.

Ясно, что общесистемные закономерности распространяются на любые объекты, в том числе и на товары народного потребления и на сложные технические промышленные изделия. Вот несколько примеров связи внешних потребительских свойств объектов с внутренними компонентами системы на примере бытовых предметов.

Возьмем стандартный электрический утюг. Состав, характер, собственные параметры элементов и параметры взаимодействия их друг с другом подобраны таким образом, что утюг как целое обеспечивает:

- возможность распрямления мягкого белья при использовании гладкой поверхности и наличии электропитания в сети;
- легкость перемещения по гладильной доске (столу);
- регулирование температуры гладильной поверхности;
- доступность цены.

При этом:

- распрямление белья обеспечивается достаточным весом утюга и возможностью создания требуемой температуры и шероховатости гладильной поверхности, то есть параметрами соответствующих элементов;

- легкость перемещения по гладильной поверхности обеспечивается низкой шероховатостью гладильной поверхности, то есть тоже параметрами соответствующих элементов;

- регулирование температуры гладильной поверхности обеспечивается специальным терморегулятором, то есть составом и свойствами входящих элементов;

- доступность цены обеспечивается составом и способом соединения (структурой) комплектующих элементов.

Возьмем другой пример. Настольная электрическая лампа.

Она обеспечивает:

- локальное освещение рабочей поверхности стола;
- возможность включения и выключения;

эстетичность, долговечность, ремонтпригодность, дешевизну при покупке и эксплуатации.

Так же как и в случае "утюга" данная совокупность потребительских свойств обычной настольной лампы создается конкретным элементарным составом, конкретной структурой, свойствами и параметрами взаимодействия элементов. Установив наличие связей между внешними потребительскими свойствами и внутренними компонентами системы, мы подходим к вопросу о характере этих связей, вопросу о том, какие именно потребительские свойства с какими конкретно особенностями внутреннего содержания систем связаны и какие конкретно внутренние изменения обуславливают те или иные изменения на уровне потребительских свойств. Ответ на этот вопрос на системном уровне дает закон эволюции систем.

Суть этого закона в следующем.

Эволюция системных объектов, обусловленная закономерным возрастанием требований к их потребительским свойствам, происходит посредством поэтапной перестройки компонентов системы.

Первый этап. Параметрическая интенсификация.

Данный этап характеризуется только количественными изменениями параметров взаимодействия и свойств элементов системы. Отражает проблемную ситуацию, когда потребительское противоречие имеет такой характер, что для его устранения достаточно лишь изменить параметрические компоненты системы, то есть изменить какие-либо параметры элементов или их взаимодействия.

Потребительское противоречие для такой системы заключается в том, что существует по крайней мере одно требуемое потребительское свойство, которое не принадлежит множеству располагаемых потребительских свойств системы.

В рамках данного, первого этапа эволюции система из исходного противоречивого состояния может быть преобразована к свободному от противоречия виду без каких-либо изменений в структуре взаимодействия элементов или в их составе, а только лишь за счет внутренних ресурсов системы. Такой вид преобразования возможен только, если связи между потребительскими свойствами системы, опосредованные конкретными связями между элементами системы, не напряжены до критического уровня, имеют резерв интенсификации, то есть, что называется, "запас прочности".

В качестве примера эту ситуацию очень хорошо отражает аналогия с клубком ниток или проволочной мочалкой. Если систему рассматривать в виде клубка ниток (мочалки), из которого торчат несколько свободных концов - аналогов потребительских свойств, то для данного этапа характерно такое состояние клубка-системы, при котором можно свободно вытягивать на некоторую длину любую нить, то есть улучшать какое-либо по-

требительское свойство, не меняя длины других свободных концов (степени проявления других потребительских свойств). В этом состоянии клубок не затянут, напоминает кудель для пряжи волокон.

Примерами конкретных объектов, находящихся на данном этапе развития, могут служить почти любые технические или бытовые изделия, обычно имеющие изрядный "запас прочности" по разнице между фактическими и предельными расчетными параметрами эксплуатации для большинства потребительских свойств. Можно сказать, что практически любая ситуация (система) обладает некоторой "упругой" областью изменения интенсивности параметров взаимодействия элементов между собой, то есть такой областью, внутри которой любые изменения параметрической напряженности межэлементных контактов не приводят к структурным изменениям в системе. В этой связи важно отметить, что параметрические преобразования в системе - это наиболее доступный по легкости обнаружения и применения вид минимальных преобразований. И вместе с тем, в большинстве проблемных ситуаций ресурса одной только параметрической интенсификации бывает, как правило, более, чем достаточно для требуемого улучшения потребительских свойств самых разнообразных объектов.

Возьмем, например, обыкновенную перьевую авторучку, которая имеет при обычных обстоятельствах вполне конкретные параметрические характеристики своих основных потребительских свойств, таких как: толщина линии, сила нажима, срок службы пера и т. д. При этом хотя все указанные параметры связаны между собой определенной зависимостью, эта зависимость не мешает, при необходимости, менять в некоторых пределах показатели любого из данных параметров, что практически не отражается на других. Так, ручку можно заставить писать немного толще или тоньше, если посильнее или послабее, чем обычно нажать на перо; ее можно заставить служить дольше, если, опять же, не слишком насиловать перо, бережно относиться к капиллярной структуре и т. д. и т. п.

Рассмотрим пример из области межличностных отношений между детьми и родителями.

Мать (отец) воспитывает ребенка: пытается силой простого и спокойного убеждения принудить к какому-то действию (или, наоборот, отговорить от какого-то действия). Если разъяснительная работа на интеллигентном уровне не имеет успеха, что, как правило, и происходит, то родитель, прежде чем перейти к иным формам убеждения, до конца использует резервы голосовых связок, повышая голос, придавая ему различные оттенки угрозы, вырабатывая таким образом параметрический резерв словесного воздействия.

Данную ситуацию (и в целом весь первый этап рассматриваемого закона) лучше всего описывает шутка, прозвучавшая на одной из телевизионных передач КВН:



"Чтобы корова давала больше молока и меньше потребляла пищи, ее надо больше доить и меньше кормить".

И человека, и любую машину, как и корову, или даже козла тоже можно больше доить и меньше кормить, важно только найти у них "вымя" и правильно выбрать режим "доения".

Второй этап. Оптимизация потребительских свойств.

Данный этап отражает тип проблемной ситуации, когда потребительское противоречие по какому-либо конкретному потребительскому свойству имеет такой характер, что для его устранения только путем параметрической интенсификации без ухудшения других потребительских свойств уже нет или не хватает располагаемого параметрического ресурса ("запаса прочности"). То есть в прежних структуре и составе элементов улучшение какого-нибудь одного потребительского свойства обязательно ведет к ухудшению какого-либо другого потребительского свойства. Такая ситуация в методиках технического творчества иногда называется необостренным противоречием, иногда - конфликтом потребительских свойств. Второе название, по-видимому, лучше, так как в данной ситуации пока еще нет противоречия.

Второй этап описывает те конфликтные моменты в эволюции систем, когда с точки зрения вышестоящих систем допускается улучшение какого-либо очень важного в данных конкретных условиях потребительского свойства за счет ухудшения

менее значимых потребительских свойств, которыми (в данных опять же условиях) можно пожертвовать.

В этом случае связи между потребительскими свойствами системы, опосредованные соответствующими связями между элементами системы, напряжены до предела, все запасы выбраны, и уже нет резерва интенсификации.

Клубок (или мочалка) затянут в плотный узел. Вытягивание нужной нити обязательно сопровождается втягиванием какой-либо другой (других).

Примерами таких систем могут также служить почти любые технические и прочие объекты. Обычно их особенно много среди объектов военной техники, в которых форсирование тактико-технических характеристик нередко достигается за счет регресса экономических и ресурсных показателей.

Если рассмотреть особенности данного этапа интенсификации потребительских свойств на представленных для иллюстрации первого этапа примерах, то:

для перьевой авторучки ситуация может характеризоваться конфликтом, например, толщины линии и долговечности пера. В этом случае, действуя в ущерб какому-нибудь одному потребительскому свойству (скажем долговечности), можно значительно интенсифицировать другое - усиливая нажим на перо, увеличить толщину линии;

в педагогических дискуссиях между поколениями также чаще всего верх берет какая-нибудь форма компромисса и конфликт разрешается либо по схеме "ты мне, я тебе", либо по схеме "да делай ты, что хочешь, только отстань от меня".

Третий этап. Структурная интенсификация (перестройка). Описывает тип проблемной ситуации во всем схожий с ситуацией второго этапа, отличающийся, однако же, тем важнейшим обстоятельством, что компромисс и примирение конфликтующих потребительских свойств уже невозможны. Кратко сформулировать содержание этой проблемной ситуации можно следующим образом: "Необходимое улучшение одного (одних) потребительского свойства системы при неизменной структуре и составе элементов системы ведет к недопустимому ухудшению другого (других) потребительского свойства системы". Такая проблемная ситуация в методологии технического творчества получила название "техническое противоречие".

Характер "клубковой" аналогии не отличается в данном случае от соответствующей аналогии второго типа.

Преодоление проблемной ситуации подобного типа требует уже серьезной перестройки внутренних компонентов системы, изменения не только параметров, но и структуры связей между элементами, придания структуре более напряженного и интенсивного характера. Отсюда, собственно, и вытекает название этапа.

Перьевая ручка на этом этапе развития конфликта потребительских свойств характеризуется невозможностью улучше-

ния одного потребительского свойства за счет допустимого ухудшения другого. Это происходит, например, в тех случаях, когда мы не хотим жертвовать долговечностью пера ради четкости написания линий. В этом случае, по-видимому, следует как-то изменить конструкцию пера и капиллярной структуры, а также способа их взаимодействия (как менять - к этому мы еще вернемся), чтобы новая система удовлетворяла возросшему требованию к потребительским качествам. А это и будет структурной перестройкой системы.

В педагогических ситуациях конфликтного характера при всей нашей терпимости и готовности к компромиссам пораженческий лозунг "Чем бы дитя не тешилось, лишь бы не плакало" нами безоговорочно отвергается, и мы готовы стоять на своем до конца. Если уточнить эту ситуацию в терминах данного этапа, то она описывается таким характером требований к потребительским качествам основных своих элементов, при котором родителю уже не хватает ресурса убедительности своих вокальных децибел, и он вынужден привлекать к решению задачи иные элементы - психологические приемы, например, дополняя таким образом структуру системы убеждения. Ясно, что такой уровень преобразования в объекте также относится к структурным преобразованиям.

Четвертый этап. Структурно-физическая интенсификация (элементарная перестройка). Описывает тип проблемной ситуации, когда потребительское противоречие не может быть устранено ни параметрической, ни структурной интенсификацией, когда собственные ресурсы развития системы исчерпаны. Состояние внутренних связей между компонентами системы таково, что вообще ни при каких условиях невозможно улучшение требуемого (критического) потребительского свойства. Это не просто ситуация с обостренными противоречиями. Это глубокий, непреодолимый в этом составе элементов кризис. Кризис системы в целом, предел развития, тупик.

Клубок затянут в тугую и плотную нить до такой степени, что невозможно ни на миллиметр вытянуть ни одну нить.

Преодоление проблемной ситуации подобного типа требует либо введения в систему новых гибких элементов, развязывающих застывшие связи - это временное, косметическое лечение, либо полной замены системы на совершенно другую, с другими элементами, по другому организованными собственную специфическую структуру взаимодействия со своими параметрами взаимодействия, но имеющую с исходной системой общую номенклатуру главных потребительских свойств.

Подобная кардинальная элементарная перестройка более прогрессивна, так как открывает совершенно новые, более широкие перспективы, снимая прежние пределы развития, является переходом на новые, более совершенные физические принципы действия.

История техники знает немало примеров резкого улучшения потребительских свойств технических объектов, достигнутого путем структурно-физической интенсификации компонентов системы. Можно вспомнить переход с гребной тяги на парус, а затем на машинные способы движения - в мореходстве; от духового и лучного личного оружия к пороховому - в стрелковых вооружениях; от винтовой тяги к реактивной - в авиации.

В эволюции общественных систем также не раз происходили перемены, подобные структурно-физической интенсификации: это переход от рабовладения через феодальные отношения к современным капиталистическим формам - в сфере эволюции политической организации общества;

это переход от административно-командных (плановых) способов регулирования общественного производства к рыночному самоорганизующемуся регулированию - в сфере экономики;

это переход от государственного централизма, в соответствии с которым государство является верхом системной иерархии, определяющим и устанавливающим требования к подсистемам (государственным структурам) и элементам (людям) к гомоцентризму, провозглашающему отдельного человека верхом системной иерархии, по качеству удовлетворения потребностей которого поверяется целесообразность конкретного государственного устройства и направленность деятельности государственных структур - в области философии человека и идеологии государства.

Особый интерес представляет применение закона эволюции систем для описания механизма включения психических резервов интенсификации деятельности активности субъекта. В книге Ф.Е. Василюка "Психология переживания" дано описание типов психологических состояний субъекта с точки зрения степени напряженности конфликта личности с окружающей средой при возникновении критических ситуаций. При этом данная Ф.Е. Василюком интерпретация понятий "стресс", "фрустрация", "конфликт" и "кризис", описывающих типы психических состояний, почти совершенно точно совпадает с предложенными нами понятиями "потребительское противоречие", "параметрическая интенсификация", "структурная интенсификация" и "структурно-физическая интенсификация", описывающими типы состояния обобщенной системы с точки зрения меры напряженности внутренних ресурсов системы для обеспечения равновесия в системно-иерархической среде.

Так, по Ф.Е. Василюку, "категориальное поле, которое стоит за понятием стресса, можно обозначить термином "витальность", "законом" которого является установка на здесь-и-теперь удовлетворение". То есть, стресс - это ситуация взаимодействия человека с окружающей средой, характеризующаяся наличием неудовлетворяемой в настоящий момент какой-либо потребности. Или еще проще: стресс - это когда чего-то хочется, но этого нет, или, наоборот, чего-то не хочется, но оно есть. Очевидно,

что такой смысл понятия "стресс" совпадает, а вернее подпадает, под юрисдикцию понятия "потребительское противоречие", которое обобщенно выражает любой факт нарушения равновесия системы с окружающей средой, в том числе и в сфере человеческих потребностей.

Если бы вместо человека мы рассматривали в системе потребительских отношений, например, гвоздь, то в случае наличия потребительского противоречия (скажем, такого: что-то гвозди, слишком часто гнутся), мы вынуждены бы были констатировать, что у гвоздя стресс.

Что касается "фрустрации", то, по Ф.Е. Василюку, "категориальное поле" этого понятия "может быть изображено, как жизненный мир, главной характеристикой условий существования в котором является трудность, а внутренней необходимостью этого существования - реализация мотивов. Деятельное преодоление трудностей на пути к "мотивосообразным" целям - "норма" такой жизни, а специфическая для него критическая ситуация возникает, когда трудность становится непреодолимой, то есть переходит в невозможность". Иными словами, фрустрирующее состояние это психический план деятельности личности, характеризующейся наличием цели деятельности, мотивов, ресурсов и методов ее достижения. То есть, фрустрация, в отличие от стресса, - это когда не только "хочешь", но уже и "можешь". Легко видно, что ситуация фрустрации совпадает с этапом параметрической бесконфликтной интенсификации потребительских свойств обобщенной системы для приведения ее в равновесие с окружающей средой, то есть в состояние полностью удовлетворенных (удовлетворяемых) потребностей.

Понятие фрустрации описывает достаточно простую жизненную ситуацию, когда есть цель, мотив, есть средства для достижения этой цели и ничто не мешает конкретной практической деятельностью осуществить достижение цели. Например, находясь дома, лежа в постели, вы почувствовали жажду (ощутили стресс). Зная, что в холодильнике на кухне у вас "потеет" бутылочка сока, минералки или еще чего-нибудь (в зависимости от характера охватившей вас жажды), вы встаете, направляетесь на кухню и совершаете все действия, необходимые для удовлетворения возникшей потребности. Психическое состояние, сопровождающее эти действия, и будет фрустрацией.

Однако, даже в таких простых случаях могут иметь место обстоятельства, затрудняющие выполнение целедостигающего действия. В том же самом примере жажда может охватить человека больного, испытывающего физическое недомогание, для которого удовлетворение данной потребности посредством совершения тех же действий хотя и возможно, но связано с преодолением слабости, с испытыванием физических страданий. В этом случае мы сталкиваемся с конфликтом двух потребностей: по-

требностью удовлетворить чувство жажды и потребностью избежать болезненных ощущений при передвижении.

Конфликт потребностей человека может возникнуть не только на физиологическом уровне. Не менее часто приходится иметь дело с конфликтами духовных потребностей или духовных и физиологических потребностей. В том же самом примере при отсутствии для удовлетворения данной потребности затруднений физиологического порядка речь может идти о препятствиях морально-этического свойства.

Так, вожденная жидкость, содержащаяся в заветном сосуде, хранящемся в вашем холодильнике в единственном экземпляре, может принадлежать не вам, а счастливому соседу, слезно попросившему вчера вечером временно воспользоваться вашим холодильником, а сегодня утром вам так хочется выпить и есть что, но нельзя - чужое!

Выход из конфликтной ситуации подобного рода может происходить путем игнорирования (подавления) одной из потребностей. Например, "Черт с ним, с соседом, перебьется без этой бутылки, он мне ни папа, ни мама, ни брат, ни сват, я ему, в конце концов, даже заплачу".

Аналогичным образом может победить в этом конфликте морально-этическое табу, заставляющее искать другие пути удовлетворения потребности или смириться с фактом неудовлетворенности. Такой путь снятия конфликта аналогичен преобразованиям в соответствии с вторым этапом закона эволюции систем - этапом оптимизации потребительских свойств.

Существует или должен существовать (по крайней мере как метод) и другой путь преодоления данного конфликта. Путь, при котором должны быть "и волки сыты, и овцы целы". Можно, что называется по-хорошему, договориться с соседом о том, что вы сейчас воспользуетесь его "имуществом", а сразу после открытия соответствующего отдела в магазине вы обеспечите соседу полную компенсацию.

Таким образом будут полностью удовлетворены все потребности: и физиологические и этические. Вожденная жидкость оказывается выпитой и невыпитой. Такой путь снятия конфликта аналогичен преобразованиям в соответствии с третьим этапом закона эволюции систем - этапом структурной интенсификации.

Четвертый тип психологического состояния в типологии Ф.Е. Василюка - это кризис. Данное понятие описывает такой тип проблемных ситуаций в сфере отношений личности с окружающей средой, который характеризуется невозможностью осуществления жизненно важных устремлений человека. "Кризис это кризис жизни, критический момент и поворотный пункт жизненного пути". Примерами таких кризисных ситуаций в жизни людей являются: война, меняющая смысл и образ жизни людей на долгие годы (для многих - навсегда); потеря (гибель) очень

близкого человека (матери, ребенка, мужа), также заставляющая произвести пересмотр ценностных компонентов жизни; тяжелая болезнь, лишаящая человека профессиональной пригодности в выбранной им сфере деятельности, являющейся любимым делом и единственным источником дохода; неожиданное неспровоцированное попадание под суд, сопровождаемое в течение многих последующих лет всем комплексом вытекающих негативных последствий и т. д. Данная ситуация совпадает с ситуацией, описываемой четвертым этапом закона эволюции систем - структурно-физической интенсификацией потребительских свойств обобщенной системы.

Представленные типы психических состояний являются не только иллюстрацией действия закона эволюции систем, но имеют самостоятельное значение в вопросах технологии творчества, так как постоянно встречаются в конкретной творческой практике субъектов творчества, определяя их отношение к проблеме. Знание видов психических ресурсов творческой деятельности, умение определить свое собственное психическое состояние по отношению к конкретной проблемной ситуации, умение мобилизовать нужный вид ресурса для решения конкретной задачи - все это необходимые компоненты индивидуальной творческой психотехники, без осознания которых трудно выработать действенный стереотип творческого мышления.

Заканчивая разговор о законе эволюции систем, необходимо сказать, что применение термина "этап" в описании содержания закона не означает буквально, что каждый системный объект обязательно в своем развитии последовательно проходит все описанные стадии. На самом деле ничто не запрещает системе рождаться с признаками, соответствующими любому из приведенных этапов, и "умирать", то есть сменяться принципиально новой системой (если в этом есть потребность), не дожидаясь прохождения через все этапы.

Этапы развития гораздо в большей степени характеризуют глубину и масштабность перестроочных процессов в системе, чем их последовательность или скорость.

В этой связи полезно заметить, что существующее различие понятий "эволюционные изменения" и "революционные изменения" опирается главным образом на временные (скоростные) характеристики перемен в системе, описывая эволюционные изменения, как медленные, поступательные, а революционные - как стремительные, скачкообразные. Такое представление следовало бы дополнить (правильнее, может быть, даже изменить), введя другую основу для различения этих понятий, а именно: степень структурной деформации системы, по которой и определять отношение тех или иных процессов к эволюционным или революционным. При таком подходе параметрическая интенсификация и оптимизация потребительских свойств должны быть отнесены к эволюционным процессам, а структурная и структурно-

физическая интенсификация - к революционным процессам разной степени глубины. При этом время и скорость перестроочных преобразований значения не имеют.

Закон повышения меры целесообразности систем (закон нарастания потребительских свойств) и закон эволюции систем описывают внешние и внутренние изменения, сопровождающие развитие систем, связанные с целесообразностью систем для системного окружения. Но кроме потребительских свойств, являющихся важным системообразующим признаком, из общего определения системы видна необходимость учета другого, не менее важного системообразующего признака - устойчивости.

Проследив эволюцию различных системных объектов, можно усмотреть непрерывное возрастание меры их устойчивости во всех случаях, когда устойчивость не конкурирует с целесообразностью; в противном случае, в результате такой эволюции существовали бы только вечные, бессмертные объекты, которые, развиваясь, становились бы еще более вечными и бессмертными. Лососевые не погибли бы после нереста, человек обрел бы, наконец, такое вожеленное бессмертие. Может быть когда-нибудь так и будет, потому что целесообразность относительна (так как определяется по отношению к требованиям конкретной надсистемы), а устойчивость абсолютна (в том смысле, что существуют системы самого верхнего иерархического уровня, ни в какие другие системы не входящие, никому и ничему не служащие, единственной целью существования которых собственно существование и является). А пока, за исключением отдельных примеров, можно наблюдать тотальное стремление к повышению меры устойчивости всего, что ни есть сущего на Земле, под землей, в небесах и на море. Да и исключения эти все равно только подтверждают общую тенденцию, но на более высоком в системной иерархии уровне. Так, лососевые гибнут после нереста, чтобы освободить кормовую базу потомству, более совершенному в эволюционно-биологическом плане, более устойчивому в видовом отношении; летчик-испытатель, рискуя жизнью (собственной устойчивостью), садится за штурвал новой боевой машины, чтобы укрепить обороноспособность (устойчивость) своей страны; космонавт, с неменьшим личным риском, расширяет экологическую нишу для широкой экспансии человечества в космос, позволяющей расширить среду обитания, увеличив тем самым общий потенциал устойчивости, и т. д.

Приведенные рассуждения и примеры позволяют занести закон повышения меры устойчивости систем в разряд фундаментальнейших общесистемных законов развития.

Однако провозгласить закон в таком виде - это значит еще ничего не сказать, поскольку никакой информации, ни даже намек на нее для конкретных действий он не даст. Чтобы конкретизировать закон для его практического применения, следует раскрыть содержание понятия "устойчивость", описать его

через внешние признаки и внутренние компоненты и выявить связь внешних признаков устойчивости с обеспечивающими их внутренними компонентами систем. Для такого описания приведем данное в предыдущей главе определение понятия "устойчивость" к следующему виду:

"Устойчивость системы - это ее свойство сохранять состав и структуру элементов в определенном интервале изменения параметров взаимодействия между ними при некотором определенном изменении внешних условий и ограничений; действующих на систему".

С учетом данного определения расширение пределов или меры устойчивости системы, то есть повышение меры ее независимости, означает расширение интервала внешних условий и ограничений, а также интервала изменения внутренних параметров взаимодействия элементов системы, при которых система сохраняет в неизменном виде оптимальные состав, структуру элементов и интервал параметров взаимодействия между ними. При этом оптимальные состав, структура и интервал параметров взаимодействия обеспечивают наиболее длительное функционирование элементов системы.

Чем достигается повышение меры устойчивости, какими особенностями состава, структуры и степенью интенсивности параметров взаимодействия элементов?

Цель достигается нахождением таких технических решений, в которых состав, структура и параметры взаимодействия элементов системы имели бы максимальную "прочность", то есть, если говорить о параметрах, то фактический эксплуатационный уровень параметров взаимодействия должен быть во много раз меньше предельного по условиям сохранения стабильности структуры элемента.

Структура взаимодействия элементов должна быть в максимальной степени гибкой, способной поглотить, равномерно распределить между элементами, отразить или рассеять все негативные внешние и внутренние факторы.

Состав элементов должен обеспечить выполнение требований, предъявляемых к элементам, структуре и системе в целом и быть при этом максимально ограниченным.

Поскольку в системе физических связей объекта устойчивость характеризуется как мера независимости системного объекта по отношению к действию негативных факторов среды (внешней и внутренней), существенных с точки зрения сохранения и развития объекта, можно рассматривать два пути повышения устойчивости:

а) уменьшение количества факторов зависимости, связей, потребностей, в пределе - полное освобождение от них. Практическая реализация этого пути, заключающаяся в отказе от претензий на развитие, в регрессе потребностей (так как любая потребность - это конкретная зависимость от внешнего фактора),

противоречит закону нарастания потребностей. Однако история знает немало попыток свернуть на этот путь. Один из примеров - это философия стоицизма и аскетизма. Ревизия этого направления становится вновь популярной сегодня. Всемирное движение "зеленых" - современная форма реставрации стоицизма и аскетизма.

В рамках этого пути повышения устойчивости следует различать два вида зависимостей. Один вид образован внешними связями, главным образом, условиями и ограничениями в принятой нами терминологии. Другой вид зависимостей обусловлен внутренними связями. При этом регрессивным повышением устойчивости является уменьшение количества связей первого вида (и то не всегда). Уменьшение же количества внутренних связей (особенно, если оно сопровождается или обеспечивается уменьшением количества элементов системы) при сохранении внешних потребительских свойств является структурным упрощением системы. В таком применении данного пути повышения устойчивости нетрудно усмотреть прогрессивное начало. Поэтому списывать из арсенала проектанта данный способ развития систем рано, хотя применять его нужно осторожно;

б) организация (обеспечение) управления факторами, влияющими на устойчивость систем. История общества и техники показывает, что хотя в отдельные периоды развития вектор развития мог отклоняться от главной линии в сторону стоицизма, аскетизма и т. п., все же магистральное направление повышения меры устойчивости систем - это освоение способов управления внешней (по отношению к рассматриваемой системе) средой. В сущности, один из важнейших аспектов человеческой деятельности - это "выращивание" искусственной среды обитания для человека - техносферы - среды, являющейся посредником между человеком и природой.

В расширительном толковании понятие "техносфера" может содержать все искусственно созданные человеком объекты, материальные и духовные, вещи и идеи, то, что иногда называют культурной средой. Однако, не все объекты техносферы непосредственно служат задаче повышения меры устойчивости Человека. Кроме того, не только люди нуждаются в обеспечении и поддержании оптимальных условий функционирования. Мы выяснили, что все системные объекты способны реализовывать свои функциональные возможности и сохранять устойчивость структуры только в определенных интервалах внешних воздействий - условий и ограничений. Выход за пределы этих интервалов создает неблагоприятные условия с точки зрения сохранения устойчивости и требует в соответствии с идеологией рассматриваемого пути сохранения устойчивости регулировки действия внешних условий. Конкретные методы такой регулировки (типовые схемы общих решений задачи защиты) мы рассмотрим во второй части нашей книги.

Продолжая рассмотрение закона повышения устойчивости систем, следует отметить, что при разработке конкретных изделий и товаров применимы оба подхода к решению задачи повышения устойчивости. Путь "а" дает повышение меры устойчивости путем упрощения системы при сохранении функциональной эффективности на постоянном уровне; путь "б" обеспечивает сохранение устойчивости за счет усложнения системы, обусловленного повышением функциональной эффективности.

Иными словами, развитие техники (изделий и товаров) с точки зрения повышения их меры устойчивости характеризуется одновременным упрощением и усложнением структуры системы. Усложнение проявляется в увеличении общего количества потребительских свойств, обладаемых объектами техники; упрощение - в уменьшении количества элементов системы, приходящихся на одно потребительское свойство.

До сих пор мы описывали законы, характеризующие динамику систем, в основном, что называется, снаружи, и, лишь слегка, говоря о законах эволюции, проникли под внешнюю оболочку и коснулись вопросов изменчивости внутренних элементов, структуры, параметров системы. На самом же деле для разработчиков новой техники гораздо большее практическое значение имеют конкретные законы - законы второго уровня, включающие правила и приемы преобразования состава элементов, структуры и параметров системы, которыми необходимо руководствоваться для целенаправленного улучшения технических характеристик и потребительских свойств изделий. К наиболее общим законам второго уровня относятся законы дифференциации и интеграции систем, описывающие условия прохождения объединительных и разделительных процессов в системах.

ЗАКОНОМЕРНОСТИ СТРУКТУРНЫХ ПРЕОБРАЗОВАНИЙ СИСТЕМ

или почему люди женятся и зачем разводятся



Все-таки низвергнутые ныне классики не всегда и не во всем ошибались. Перу К. Маркса, например, принадлежит любопытное высказывание о том, что все известные в природе процессы являются результатом всего лишь двух простых действий: объединения-интеграции и разделения-дифференциации.

Вот некоторые из них, свидетельствующие о всеобщности процесса дифференциации как процесса непременно сопровождающего и обеспечивающего развитие любых системных объектов. Рассмотрим эти процессы на примерах объектов из различных системных уровней.

Пример 1. Люди. Ребенок.

Едва научившись делать что-нибудь самостоятельно: освоив какой-нибудь практически значимый навык или поняв какую-то жизненно важную вещь, ребенок начинает активно выражать свое стремление по крайней мере к этой освоенной форме самостоятельности и независимости, искать и находить новые области самоопределения и самоактуализации. Только и слышишь от него: "Я сам(а)".

"Я сам", - когда просто только начинает ходить.

"Я сам", - когда начинает ходить в школу.

"Я сам", - это он уже пошел в кино с девушкой (попой).

"Я сам", - это он борется за право самостоятельно решить, куда ему пойти учиться, где работать и на ком жениться.

Этим воинствующим "Я сам" ребенок всю свою взрослеющую жизнь упорно и непрерывно перегрызает родительскую пуповину, разрывая ограничивающие его духовную и физическую самостоятельность родственные связи, отмежевываясь от тягостных для него элементов родительского опыта и влияния.

Пример 2. Люди. Организменный уровень.

Иммунная система - мощный страж самобытности, уникальной оригинальности любого и каждого человека. Она - иммунная система - любой ценой не допустит присутствия в организме постороннего органического тела, не допустит объединения с элементами другого организма, даже если придется погубить родной организм.

Каждый может вспомнить те ощущения протеста, тревоги, отрицания, даже ужаса, которые охватывают человека, когда медсестра подносит шприц к мягкому месту, чтобы сделать укол, или копье к пальцу, чтобы взять кровь. При том, что нам доподлинно известно о безусловной пользе для нас этих действий.

Пример 3. Люди. Поведенческий уровень.

Самоутверждение - один из доминирующих целеполагающих мотивов поведения каждого человека.

Как трудно, присутствуя при "умном" разговоре, удержаться и не вставить свои "пять копеек", хотя тебя никто не спрашивает, но ты знаешь (или думаешь, что знаешь) правильный и остроумный ответ, имеешь тонкое глубокое замечание по какому-то сложному и важному вопросу. Высказаться в такой ситуации - это первая возможность прозвучать, запечатлеться в памяти людской своей уникальной эрудицией, своим неповторимым остроумием и глубокомыслием, чтобы все видели и слышали - это сказал Ты! Другие не додумались, недопоняли, не сориентировались, не нашли нужных слов, а ты и додумался, и допонял, и сориентировался, и нашел нужные слова, ты сделал это первый! Вот ты какой необыкновенный, отличный от других!

Посмотрите, как тнут руки на уроках в школе дети, когда знают правильный ответ. Что ими движет? Разве не стремление выделиться - "продифференцироваться"?

Пример 4. Люди. Уровень сознания, мировоззрения.

Что более активно защищает человек, не допуская смешения с чужим и инородным, чем свою религию, свою идеологию, свои представления о сущем, свои ошибки и заблуждения, свои иллюзии, то есть то, что составляет целостность его восприятия и отражения окружающего мира, его информационную и эмоциональную уникальность?

Что доставляет человеку большее удовлетворение, чем радость открытия нового, доселе никому неизвестного?

Разве эта радость не питается сознанием того, что обладаешь уникальной духовно-информационной внутренней средой, единственной и неповторимой, позволившей тебе, сделав это открытие, выделиться из общего людского потока, и теперь на все времена, пока жив Человек, люди тебя будут знать и помнить? Тебя самого - отдельно от других!

Пример 5. Люди. В быту.

Кто не хочет иметь отдельную квартиру? А свой собственный благоустроенный загородный дом? А в отдельной семейной квартире или в собственном семейном доме кто откажется от собственной отдельной комнаты? А как лучше ездить на работу или на дачу: на личном автомобиле, в одиноком комфорте и уюте, или в общественной электричке, затем в автобусе, как "седелки в банке" и в тесноте и в обиде, зато, как все? Неужели, "как все", все-таки лучше?

Пример 6. Люди. На производстве.

Стремление к автономному функционированию свойственно структурным подразделениям любого уровня, начиная с отдельно взятого сотрудника, далее через первичную группу, отдел, отделение, предприятие, вверх к министерству. Любое формирование тяготеет к какой-либо форме самостоятельности. В случае же необходимости совместной деятельности появляется стремление разделить работу, выделить и зафиксировать свою часть, распределить участие в совместных доходах.

Восьмидесятые годы нашего века сильно изменили демографическую структуру капиталистического бизнеса. И в деловой сфере мы видим негативное наступление индивидуализма, поддерживаемого высокоавтоматизированной техникой. Бизнес стал стремительно "мельчать", - становится малым (до пятисот человек на одном предприятии), семейным, индивидуальным. В США из 3,8 миллиона мелких фирм, использующих наемную рабочую силу (хотя бы одного человека), предприятия с числом занятых до 20 человек составляют свыше 87 процентов, от 20 до 99 человек 10 процентов и около 2 процентов фирм имеют в штате 100-499 человек. Доля фирм с числом занятых от 500 человек составляет

0,38 процента. Всего же в США 19 миллионов мелких фирм (без сельскохозяйственных)" [10].

Данный пример углубления процесса дифференциации в производственной сфере может иметь самые далеко идущие последствия. В пределе такой дифференциации каждый человек становится самостоятельным производителем, имеющим в своем полном распоряжении все необходимые ресурсы для построения законченного технологического цикла от сырья до конечного продукта. Разумеется, для этого необходим несколько другой уровень развития производительных сил общества (орудий, технологий, производственной культуры), но и современный уровень техники уже позволяет существенно продвинуться по этому пути. Так что практическая реализация вековой мечты о суверенитете личности не за горами. И тогда каждый, а не только Людовик XIV, с полным правом сможет сказать про себя: "Государство - это Я!"

Пример 7. Люди. Уровень государства.

История любого государства - это, в основном, история борьбы его народа за самостоятельность - политическую и экономическую, за реальный суверенитет, за право на самоопределение, за сохранение языка, национальной культуры, территориальной и этнической целостности.

Эти примеры говорят о том, что человек не согласен, не хочет размещаться и затеряться в безликой толпе. Изю всех своих сил он стремится из нее выделиться, хоть как-то обозначиться, прокричать, что он есть нечто иное, чем другие, - свое, самостоятельное, самобытное. Стремление к свободе, независимости, самостоятельности, максимально полному раскрепощению материальному, физическому и духовному, - сопровождает человека всю его эволюцию - биологическую и культурную. Стремление отделить свое персональное, любимое, единственное "Я" от чуждого и враждебного "Они" или нивелирующего и усредняющего "Мы", стремление получить максимальное количество степеней свободы, как необходимое условие для снятия всех ограничений, препятствующих свободному самовыражению.

Но может быть описанное явление тотального разделения и отчуждения свойственно только специфическому миру людей и системным образованиям, включающим человека в качестве подсистемы или элемента? А что там творится, например, в технике?

Пример 8. Техника. Бытовая электроника.

Многие, наверное, помнят первые бытовые радиотехнические комбайны, содержавшие в общем корпусе усилитель, радиоприемник, электропроигрыватель, магнитофон, акустические системы. Еще двадцать лет назад владение таким предметом считалось верхом респектабельности, материального благополучия.

Где они теперь эти электронные "диван-роэли", "сапоги-скороварки", "ковры-самолеты", "павлино-утко-сжи", "зайце-волки" и "куро-лисы"?

Ныне все держится как-то больше особняком: ковры - это ковры, они - чтобы греть и украшать; самолеты - это самолеты, они - чтобы летать и устрашать; сапоги, скороварки, диваны и роэли тоже "хотят" заниматься своим делом, в сомнительные связи не вступать, с "чуждыми" элементами не путаться.

То же и в радиозлектронике. Эволюция бытовых радиозлектронных устройств привела к практически полному "вымиранию" multifunctionальных гибридов, по крайней мере, среди изделий высшего потребительского класса и класса сложности, и замене их монофункциональными автономными блоками - более простыми в обработке, более технологичными в изготовлении, более удобными (в плане ремонта) в эксплуатации.

Аналогичную тенденцию развития, выраженную в стремлении к специализации, сопровождаемому отходом от универсальности, можно наблюдать и в других областях техники. Даже в такой, славящейся необузданным авантюризмом сфере, как военная техника, и там амфибии и другие подобные монстры получили все же очень ограниченное и постоянно сужающееся распространение, а до летающих, в том числе и в космических просторах, подводных лодок не додумались даже там.

Придирчивый читатель усмотрит и в этих процессах проявление "злой" человеческой воли. Ведь не сами по себе возникают технические объекты, а, будучи результатом деятельности человека, естественно, развиваются по законам развития представлений человека о совершенстве. Ну, а если эти представления сами не совершенны? В конце концов постороннего наблюдателя наше самодовольное человечество вряд ли способно удивить рациональностью своей истории или красотой и гармоничностью нынешнего своего бытия. Что же, давайте обратим взор свой в вечное и бесконечное, - во Вселенную.

Пример 9. Эволюция Вселенной.

Конечно, кто это знает, как там оно было на самом деле, но большинство современных ученых "на полном серьезе" считают, что Вселенная наша родилась из Большого Взрыва и существовала первоначально в виде облака элементарных частиц высоких энергий - эдакой большой коммунальной квартиры или даже барака, где все переменнано, где пока еще отсутствуют какие-либо упорядоченные структуры, где все законы Природы, такие неотъемлемые от нашего сегодняшнего бытия, еще пока в далекой перспективе.

С чего же началась самостоятельная жизнь Вселенской первоматери, непорочно родившейся из чрева Пустоты?

С первых же мгновений после обретения бытия своего новорожденные частицы "шарахнулись" друг от друга в разные стороны со всей немеренной своей энергией, растащив всю коллективную материю по отдельным квартирам - Галактикам, каковым "порочным" действием с неослабевающей энергией и с "удовольствием" они продолжают заниматься и по сию пору, всем своим поведением попирая идеи коллективизма.

В этом процессе, по всей видимости, трудно заподозрить проявление чьей-то злой воли (по крайней мере человеческой) и остается только смиренно констатировать, что и на небе, так же как и на грешной земле, все сущее, охваченное боготпротивным индивидуализмом, занято шкурническим разделом вселенской материи.

Можно бесконечно продолжать цепь примеров, подтверждающих факт устойчивой тенденции к дифференциации систем, однако нельзя не заметить, что этот процесс идет параллельно с такой же устойчивой, но абсолютно обратной тенденцией - процессом интеграции системных объектов или элементов, объединением их в более сложные структуры.

Процесс этот такой все всеобъемлющий и всюду проникающий, как и дифференциация. Так же как процесс дифференциации систем, он охватывает все уровни системной организации, распространяется как на материальные объекты - природные и искусственные, так и на идеальные объекты - методы, концепции, теории, законы. Вот несколько примеров.

Пример 1. Опять эволюция Вселенной.

Как мы только что упомянули в предыдущем примере, Вселенная наша образовалась первоначально в виде сгустка элементарных частиц - фотонов и нейтрино и просуществовала в таком виде совершенно микроскопический промежуток времени. Затем, вместе с начавшимся сразу после Большого Взрыва расширением, начала происходить конденсация материи Вселенной, выражающаяся в образовании более крупных элементарных частиц, а затем в результате последующего взаимодействия и дальнейшего объединения последних приводящая к появлению макроскопических тел. Дальнейшее течение этого объединительного процесса привело к возникновению более сложных структурных образований: звезд, планет, звездных систем, галактик и т. п., которые мы наблюдаем и сегодня.

Пример 2. Эволюция жизни.

Немало существует ныне всевозможных обстоятельных и остроумных гипотез относительно возникновения и эволюции жизни на Земле. Об их истинности можно долго и непримиримо спорить, но вне зависимости от особенностей конкретных теорий происхождения жизни, в рамках любой из них, совершенно

бесспорно, что эволюция жизни постоянно сопровождалась непрерывным процессом интеграции. Первоначально возникнув в виде самых простейших форм-предвестников жизни (вирусы, бактерии), в ходе дальнейшей эволюции живые организмы начинают приобретать более сложную интегрированную структуру: простейшие одноклеточные (туфельки, инфузории, амёбы); организмы (представители любого из многочисленных видов животных); примитивные общества (стая, муравейник, рой и т. п.); общество плюс культура, плюс нравственность (человеческое общество).

Пример 3. Люди. Социальный уровень.

Стремление к самостоятельности, независимости и энергичные конкретные действия в достижении этих целей совершенно не в состоянии помешать процессам объединения людей в общности самой разнообразной природы и назначения. Мы можем повсюду наблюдать такие виды объединений людей как семья; объединения по общим интересам и целям - клубы, спортивные команды, преступные группировки; трудовые коллективы; партии; государства; экономические, политические и военные блоки и сообщества суверенных государств; мировое сообщество - Организация Объединённых Наций.

Важно отметить, что все время появляются новые виды сообществ и формы объединений, то есть процесс интеграции постоянно углубляется и набирает силу.

Пример 4. Люди. Уровень сознания, мировоззрения.

Природа защищает духовную индивидуальность, психический суверенитет личности несколько не слабее, чем биологическую индивидуальность. Эволюция оснастила личный арсенал приспособительных реакций человека богатейшим набором индивидуальных средств - механизмами психологической защиты (ставшими со временем и с легкой руки З. Фрейда важнейшим предметом психологической науки), призванными оберегать духовную самостоятельность и целостность личности. И механизмы эти исправно функционируют в психике каждого нормального человека.

Однако механизмы психологической защиты, в том числе защиты духовной индивидуальности, вполне бесконфликтно сочетаются в каждом человеке со стремлением и фактически осуществляемой практикой сделать своим личным духовным достоянием достижения общечеловеческой духовной культуры, интегрировать культуру внешнюю, общую во внутреннюю, индивидуальную, слиться с другими людьми в едином духовно-информационном потоке. Современные технические средства - компьютеры, информационные системы - существенно помогают этому процессу и ясно, что в будущем по мере развития возможностей вычислительной техники информационно-интеграционные процессы еще более усилятся.

Пример 5. Наука и техника. Математика.

Приведение подобных членов в алгебраических выражениях или приведение к общему знаменателю - типичные и важные примеры интеграционных процессов. Они позволяют на обобщенных объектах, которыми оперирует математика, обратить внимание на общие условия объединения. В данном случае такой объединяющей основой является некоторый общий признак, общий элемент структуры математического объекта - наличие одинаковых элементов в различных подсистемах объекта (в различных частях математического выражения).

Пример 6. Наука и техника. Энергетика.

Эволюция источников энергии (костер-очаг-печка-котел - тепловая или атомная теплоэлектростанция - энергосистема страны) - пример интеграционного процесса, в основе которого лежит объединение разнородных элементов, порождающее качественно новые функции или позволяющее интенсифицировать имеющиеся.

Как видно, ряд примеров, иллюстрирующих всеобщую интегрируемость объектов, явлений и процессов можно продолжать также долго, как и цепь примеров по дифференцируемости.

Так что же происходит на самом деле, дифференциация или интеграция систем?

Приведенные примеры показывают, что оба эти процесса идут одновременно. (причем, хотя и самостоятельно, но объединенно - об этом говорит наличие объектов, в которых можно усмотреть признаки одновременного течения обоих процессов), а, стало быть, закономерности, регулирующие течение этих процессов, действуют совместно (одна в структуре другой).

Когда же, в каких случаях, при каких условиях, происходит развитие систем путем дифференциации их структуры?

И какими обстоятельствами и причинами вынуждается развитие систем в русле интеграционного процесса?

Анализ гораздо более полного множества (чем круг упомянутых примеров) проявлений рассматриваемых процессов показывает, что процесс дифференциации систем является источником и средством развития систем в случаях ужесточения требований к потребительским функциям систем.

Необходимым условием дифференциации (выделения подсистемы, элемента в автономное целое) является наличие собственных функций (для товаров - наличие собственных потребительских функций), а минимальная устойчивость, позволяющая реализовывать функции в условиях влияния внешних и внутренних дестабилизирующих воздействий - это уже достаточное условие.

Что же касается интеграции, то необходимо различать следующие виды интеграционных процессов:

объединение однофункциональных или однородных систем или элементов, например, приведение подобных членов или к общему знаменателю;

объединение разнородных элементов и разнофункциональных систем на основе принципа дополнения для достижения качественно новых целей, которые невозможно реализовать вне этого объединения (для зачатия ребенка мужчина и женщина на некоторое время должны очень тесно объединиться);

объединение для обеспечения минимальной устойчивости системы - самолет без крыла упадет; машина без колеса не поедет; человек без сердца не жилец; государство без финансовой системы деградирует; для противодействия более сильному противнику нужно объединиться с множеством слабых.

Таким образом, можно теперь сформулировать общую закономерность развития системных объектов, обеспечиваемую преобразованиями их структуры, в виде следующей общей формулировки:

"Развитие системных объектов осуществляется путем дифференциации и интеграции их структур, причем, интеграционные преобразования обеспечивают минимальную устойчивость, простоту и функциональность системы; дифференциация служит для улучшения потребительских свойств и расширения пределов устойчивости систем".

Интеграция и дифференциация могут проявляться одновременно в одних и тех же объектах и являются основными процессами преобразования структур систем, сопровождающими и обеспечивающими прогрессивную эволюцию естественных и осознанное закономерное развитие при проектировании искусственных систем.

Хотя законы интеграции и дифференциации в сочетании с законом прогрессивной эволюции дают некоторое представление о механизме преобразования систем для достижения того или иного уровня потребительских свойств, механизм этот выписан слишком обще, чтобы им мог пользоваться проектировщик при разработке конкретных изделий или товаров. В таком виде закон дифференциации и интеграции хорошо пригоден для объяснения и обоснования уже происшедших в рассматриваемых объектах изменений или для выявления резервов развития этих объектов. Для практической же работы по улучшению конкретных потребительских свойств конкретной системы нужны замкнутые на эти потребительские свойства цепи зависимостей, позволяющие создать своеобразный методический конвейер, на котором производится перемонтаж исходной, "больной" системы в объект с существенно улучшенными потребительскими свойствами или техническими характеристиками.

Такой конвейер позволяет получить методика, в основе которой лежит "принцип узлового элемента" системы. Подробное описание методики можно найти в [2] и [4]. Краткая же суть ее может быть понята из следующих рассуждений.

Если в системе с фиксированным уровнем потребительских свойств начать медленно улучшать какое-то конкретное свойство (вытягивать не спеша нитку из клубка), интенсифицируя степень напряженности параметрических взаимодействий между элементами системы, то очень скоро мы обнаружим, что один из элементов системы достиг критического уровня взаимодействия с другими элементами. То есть такого уровня, при котором элемент обретает состояние, начинающее отрицательно, через связи с взаимодействующими с ним элементами, влиять на другие важные потребительские свойства системы либо состояние, непосредственно граничащее с опасностью разрушения (потерей устойчивости) самого элемента. Такой элемент системы, находящийся в критичном параметрическом состоянии принято называть узловым элементом.

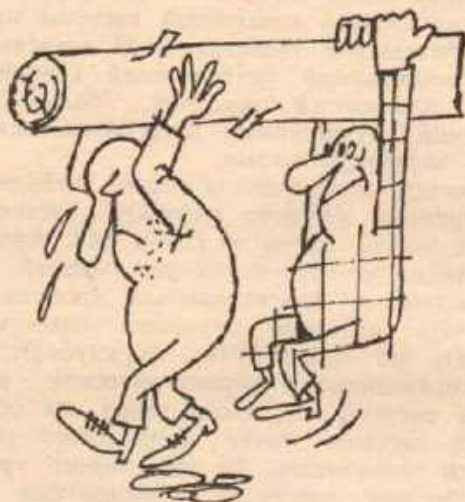
Что это такое узловой элемент практически?

Рассмотрим следующий пример. Несколько людей (скажем четверо) должны как можно быстрее или, наоборот, как можно медленнее перенести некий груз (например, бревно) на некоторое расстояние. При этом бревно имеет такой вес, что поднять его можно только, если за дело возьмутся одновременно все четверо.

Двигаясь в каком-то определенном скоростном режиме, им вполне удастся пройти заданный путь, сохранив некоторые силы и для дальнейшей дороги (правда, каждый из четырех сохранит разное количество сил). Двигаясь немного быстрее или немного медленнее, сил для дальнейшего пути удастся сохранить меньше. Если продолжать ускорять или замедлять движение, то наступит момент, когда кто-нибудь один из четверых не выдер-

жит нагрузки и отпустит бревно. В этом случае остальные также будут вынуждены бросить бревно. Таким образом, при улучшении одного потребительского свойства ситуации (увеличении или уменьшении скорости перемещения бревна - предположим, что это как раз то, что нам очень нужно в данной ситуации) недопустимо ухудшится другое, не менее нужное свойство - доставка бревна на место назначения.

Узловым элементом в данной ситуации будет тот, уставший первым, член команды.



Другой пример. Хозяйка подогревает кашу. Хочет сделать это как можно быстрее. В ее распоряжении есть возможность варьировать тепловую мощность конфорки. Она прибавляет мощности все больше и больше. Каша прогревается все быстрее и быстрее. Хозяйка добавляет еще жару, каша подогревается еще быстрее, но начинает подгорать.

Попробуйте самостоятельно выявить узловой элемент в этой ситуации.

Сформулируем теперь сам принцип узлового элемента.

"Совершенствование системы в пределах параметрического этапа развития ограничено резервом параметрической интенсификации узлового элемента. Для продолжения совершенствования системы необходимо найти узловой элемент и заменить его другим элементом, обладающим большим по сравнению с исходным узловым элементом ресурсом параметрической интенсификации".

Таким образом, узловой элемент является первым барьером на пути развития системы, но он одновременно является и своеобразными "воротами", открывающими свободную дорогу к

дальнейшему беспрепятственному совершенствованию системы средствами параметрической интенсификации.

Что дает знание и учет этого принципа?

Известно, что в значительной степени успех в решении любой задачи определяется удачной постановкой задачи. Так вот, смысл принципа узлового элемента, как раз и заключается в том, что вместо достаточно общей задачи, сформулированной на уровне потребительских свойств системы в целом, он позволяет на основе алгоритмически организованной методической процедуры понизить уровень сложности задачи, локализовав весь состав ее проблемности на конкретном элементе системы. Вместе с тем, это не произвольная локализация на случайно выбранном элементе. Узловой элемент является таковым объективно. Такова его специфическая роль в конкретной системе при конкретных требованиях улучшения потребительских свойств системы. Поэтому переформулировка исходной задачи в задачу для узлового элемента - это, в сущности, уже начавшийся процесс решения задачи.

Как же практически искать узловой элемент? Как узнать его среди множества прочих?

Главный признак узлового элемента - это его одновременная принадлежность, по крайней мере, двум причинно-следственным цепям, каждая из которых берет начало от какого-либо потребительского свойства, а заканчивается на узловом элементе, причем одна из цепей обязательно должна начинаться от улучшаемого потребительского свойства. Таким образом, пройдя по следу, образованному причинно-следственной цепью, от улучшаемого потребительского свойства к ухудшающемуся, мы обязательно "пройдем" через узловой элемент.

Но как его распознать среди других элементов этих цепей, чем он "пахнет"? Каковы другие, более конкретные его признаки, кроме принадлежности двум причинно-следственным цепям?

После нахождения причинно-следственных цепей, содержащих узловой элемент, узнавание узлового элемента производится на основе следующего его специфического свойства: требуемое необходимое изменение параметра является обязательным условием улучшения потребительского свойства и первопричиной ухудшения конфликтного потребительского свойства.

Исследование всех "подозреваемых" элементов системы путем сопоставления их (очной ставки) с контрольными признаками в соответствии с данной формулой позволит найти узловой элемент или несколько узловых элементов, так как есть немало задач, когда в качестве узловых элементов могут быть рассмотрены одновременно несколько элементов системы.

Алгоритм поиска узлового элемента имеет следующий вид.

1. Определение состава элементов исходной системы.

2. Определение вида потребительского противоречия. Установление потребительского свойства, требующего улучшения, - критичного потребительского свойства.

3. Установление и исследование причинно-следственной цепи взаимодействия элементов, влияющих на проявление системной критичного потребительского свойства.

4. Определение круга элементов, которые допускают видоизменение.

5. Выявление элемента цепи, изменение физического параметра которого является необходимым условием улучшения критического потребительского свойства и первопричиной ухудшения конфликтного потребительского свойства.

Пример 1. Обыкновенный гвоздь в процессе забивания.

1. Определение состава элементов: доска; гвоздь, включающий шляпку, линейный участок и острие; молоток.

2. Определение вида потребительского противоречия: гвозди недопустимо часто гнутся в процессе забивания; критичное свойство - сохранение формы гвоздя (устойчивости).

3. Установление причинно-следственной цепи, обеспечивающей критичное потребительское свойство. Стабильность формы гвоздя зависит:

от механических параметров среды, в которую производится забивание;

от прочностных свойств и проникающей способности самого гвоздя;

от режима забивания, то есть силы, частоты и направления ударов молотка по шляпке гвоздя.

4. Определение круга элементов, допускающих видоизменение.

Таковыми элементами являются, прежде всего, режим забивания, а затем, собственно, гвоздь. Однако по причинам, которые станут ясными после описания в последующих главах законов идеальности, остановимся сейчас на гвозде.

5. Выявление узлового элемента.

Если бы гвоздь был простым элементом, не допускающим по условиям задачи более глубокого структурно-функционального деления и характеризовался бы притом единственным физическим параметром, влияющим на критичное потребительское свойство системы, то задачу выявления узлового элемента системы можно было бы считать решенной. Этим элементом был бы сам гвоздь. Но поскольку гвоздь, при всей своей обыденной простоте, все же имеет кое-какой состав элементов, то весь описанный нехитрый алгоритм выявления узлового элемента следует повторить для новой исходной задачи, локализованной уже только на гвозде.

5.1. Определение состава элементов: острие; шляпка; линейный участок.

5.2. Критичное потребительское свойство - сопротивление изгибу.

5.3. Установление причинно-следственной цепи взаимодействия элементов, обеспечивающей критичное потребительское свойство: в данном случае эта цепь сократилась до одного элемента - линейного участка гвоздя.

5.4. Выбор изменяемого элемента: а выбора-то уже и нет - остался только линейный участок гвоздя.

5.5. Выявление узлового элемента: линейный участок может быть взят в качестве узлового элемента, так как изменение такого параметра линейного участка, как его длина (в сторону уменьшения) действительно может снять остроту потребительского противоречия по признаку сопротивления изгибу. Но тогда возникает другое потребительское противоречие: короткий гвоздь не способен соединить достаточно толстые доски. В том случае если ухудшение потребительского свойства по признаку толщины соединяемых гвоздем досок имеет недопустимые размеры, длина линейной части гвоздя действительно будет тем параметром узлового элемента, изменение которого влияет на два потребительских свойства.

Пример 2. Беговые лыжи в процессе бега.

1. Определение состава элементов: лыжа; поверхность лыжи; бегун.

2. Определение вида потребительского противоречия: слишком высокие энергозатраты на передвижение.

3. Установление причинно-следственной цепи, обеспечивающей критичное потребительское свойство: энергозатраты зависят от потерь на трение при скольжении. Для уменьшения энергозатрат следует улучшить скольжение.

4. Определение изменяемых элементов: характер скольжения зависит от параметров взаимодействия поверхности скольжения лыжи с поверхностью лыжни.

При этом поверхность лыжи более трудно поддается изменению, чем поверхность скольжения лыж, поэтому в качестве изменяемого элемента в этой задаче может быть выбрана поверхность скольжения лыжи.

5. Выявление узлового элемента.

Проверим поверхность скольжения на соответствие критерию узлового элемента.

Параметр поверхности скольжения, от изменения которого зависит улучшение критичного потребительского свойства, - это, очевидно, коэффициент трения скольжения. Действительно, уменьшая коэффициент трения, мы уменьшаем потери энергии движения на трение, тем самым уменьшаем энергозатраты на бег, что и является исходным требованием, обусловившим критичное отношение к данному объекту. Но уменьшение коэффициента трения лыжной поверхности о снег увеличивает эффект продного проскальзывания лыжи при толчке, что увеличивает энергозатраты на эту процедуру; энергозатраты, которые, начиная с некоторой величины, могут стать уже недопустимо высокими.

Действие этого противоречия можно воочию наблюдать при переходе лыжников с лыж, имеющих деревянную поверхность скольжения, на лыжи с пластиковой поверхностью. Ухудшение качества толчка в этом случае оказалось настолько сильным, что потребовало изменения техники бега: как известно коньковый ход почти полностью вытеснил классическую технику бега.

Приведенные рассуждения полностью убеждают в соответствии поверхности скольжения критериям узлового элемента. Кому-то они могут показаться утомительными и скучными, однако небольшая практика отработки данного алгоритма поиска узлового элемента на конкретных задачах позволит любому разработчику добиться автоматизма в совершении этих достаточно нудных формальных процедур, необходимых для эффективного решения любой задачи.

Использование в конкретной созидательной практике описанных групп законов позволяет разработчикам сориентироваться в вопросах постановки задачи улучшения потребительских свойств совершенствуемых систем, дает возможность максимально упростить содержание задачи, "ободрать" ее от мешающих взятий за решение "шипов и колючек", обнажить непосредственную физическую суть проблемы. Этими подготовительными операциями создаются необходимые условия для последующего решения задачи, но не достаточные.

Чтобы понять, что еще не хватает для завершения поиска решения, обратимся к алгоритмической схеме, отражающей основную последовательность действий, которой придерживается большинство людей, когда жизнь сталкивает их с необходимостью решать творческие задачи. В основе этого алгоритма лежит метод проб и ошибок. В соответствии с этим методом основная последовательность рабочих действий при решении задач, требующих творческих усилий с учетом системной организации объекта преобразования, имеет следующий вид.

1. Формулирование проблемной ситуации на уровне потребительского противоречия.
2. Переформулирование задачи на уровне требований к узловому элементу - перевод задачи с периферии системы во внутренний план.
3. Формирование идеального образа, модели конечного решения.
4. Генерация идей (случайных проб).

5. Сопоставление выдвинутых идей с идеальной моделью решения.

6. Если решение найдено, то есть среди выдвинутых идей существует хотя бы одна, имеющая близкие к идеальной модели потребительские свойства, то процесс поиска решения заканчивается. Если удовлетворительных идей нет, то необходим возврат к п. 4.

Если повторное возвращение к п. 4 не дает результата, то необходим возврат к п. 1 и переформулирование задачи путем снижения требований к потребительским свойствам или переход к другой задаче.

До сих пор, вводя описание законов развития систем, мы давали некоторые теоретические ориентиры для первых двух этапов метода проб и ошибок. Продолжая движение по шагам данного алгоритма, мы сталкиваемся с необходимостью раскрыть содержание следующего, третьего этапа, задачей которого является формирование идеального образа объекта, который, в свою очередь, является критериальной основой для выбора наилучшего решения.

Вообще, стремление учитывать в любой текущей деятельности требования к конечному результату является проявлением действия механизма обратной связи, повышает управляемость и направленность деятельности, а, следовательно, и качество результата. Процесс поиска новых технических решений также должен подчиняться этому хрестоматийному правилу. Образ идеального решения как раз и служит не только для сравнения между собой конкретных итогов поисковой деятельности, но одновременно для удержания процесса поиска в определенных рамках, направляя его к требуемому результату. Границы этих рамок могут быть заданы следующими признаками идеальности (они же критерии сравнения и выбора).

1. Сравнение по максимально достигаемому уровню развития потребительских свойств.

Смысл данного принципа отбора заключается в большей предпочтительности решений с наилучшими потребительскими свойствами и в таком алгоритме управления процессом решения, который обеспечил бы достижения этих наилучших показателей. Практическая реализация такого подхода опирается на некоторые аспекты закона прогрессивной эволюции систем.

Может показаться, что принцип этот настолько естествен и очевиден, что должен быть одновременно и единственным. Однако это не так. Представительное сравнение двух и более систем по признаку уровня потребительских свойств возможно только в случае одинаковой номенклатуры потребительских свойств во всех сравниваемых объектах. Но на практике такая достаточно простая ситуация встречается довольно редко. На самом деле гораздо чаще каждое из полученных решений имеет свои индивидуальные преимущества и недостатки, что

практически лишает возможности достаточно строго сравнивать их только на основе достигаемого уровня потребительских свойств.

Кроме того, подлинную объективную оценку потребительских свойств изделия или товара можно произвести только по результатам ресурсной эксплуатации, а решение о выборе того или иного решения приходится принимать, в лучшем случае, сразу после изготовления и испытания опытного образца, а чаще всего до разработки рабочей документации. Вместе с тем оценка достигаемого конкретным техническим решением уровня потребительских свойств является необходимым, хотя и не достаточным условием для сравнения.

В той же мере эта операция необходима для организации процесса поиска нового, более совершенного технического решения.

Данная ситуация схожа с женитьбой. Решение приходится принимать, как правило, до начала эксплуатации изделия (жены) и даже без предварительных испытаний, не говоря уже о приемо-сдаточных.

2. Сравнение систем и поиск решения на основе максимального резерва развития.

Иногда можно услышать суждение, что критерием совершенства любой системы является степень реализации функционального потенциала ее элементов. Такая точка зрения восходит едва ли не к библейским источникам, устанавливающим признаки совершенства, в частности, общественного устройства в представлении всем членам общества возможности и условий для максимального раскрытия и использования всех своих способностей. По сути дела такая трактовка меры совершенства системы описывается коэффициентом эксплуатации элементов системы при стремлении к тому, чтобы все запасы (ненужные), так называемые "жиры", были обязательно задействованы в обеспечении потребительских свойств, чтобы элементы системы как можно меньше "бездельничали", чтобы все было "вылизано и выжато", если пользоваться конструкторским жаргоном.

Такой взгляд сформировался, потому что и в самом деле уровень потребительских свойств любой системы действительно чаще всего обусловлен степенью использования резервов его конструкции. Однако сравнение и выбор систем по признаку степени использования функционального потенциала элементов корректны только при количественно и качественно одинаковых потребительских свойствах сравниваемых систем. Кроме того, здесь уместно заметить, что умение максимально использовать резервы функционального потенциала систем, реализовывать его в конкретном изделии характеризует степень совершенства не изделия, а его разработчика, независимо от того, какой конкретный смысл вкладывается в понятие "изделие" - техническая,

логическая, общественная или иная система стоит за этим словом.

Если все же говорить о совершенстве именно систем, а не их разработчиков, то не меньшее право на существование должно иметь суждение, что при равенстве внешних потребительских свойств более предпочтительной является система, у которой сохранены в нетронутом виде наибольшие резервы развития параметрические, структурные, структурно-физические, а достижение высоких потребительских свойств обеспечивается при минимальном напряжении параметров взаимодействия, структуры и состава элементов системы. Данный подход является по мнению автора более точным и важным методическим критерием оценки и выбора перспективных систем.

Для проведения на практике количественной оценки состояния сравниваемых конкретных систем в координатах резервов развития необходимо уметь достаточно точно определять эти резервы.

Вот несколько приемов такой оценки.

Параметрический резерв развития характеризует ресурсы развития потребительских свойств системы при неизменной структуре и составе элементов. Оценка размеров этого резерва производится путем установления зависимости между потребительскими свойствами и параметрами взаимодействия элементов системы с последующим форсированием количественно значимых потребительских свойств до критического уровня значений параметров взаимодействия. Критичность значения параметров взаимодействия определяется вероятностью разрушения структуры вследствие двух возможных причин: потери устойчивости и крайней степени обострения технического противоречия в системе. Величина запаса интенсивности взаимодействия параметра узлового элемента по отношению к критическому значению этого параметра как раз и будет параметрическим резервом развития.

Структурный резерв развития характеризует ресурсы развития потребительских свойств системы и меру напряженности структуры взаимодействия ее элементов в рамках консервативного физического принципа действия (т. е. неизменного состава основных элементов системы и природы, проходящих в ней процессов).

Структурный резерв развития является качественным резервом. Поскольку существуют только два пути преобразования структуры системы - интеграция или дифференциация элементов и подсистем, то можно говорить о двух соответствующих видах структурного резерва развития:

резерв по дифференциации - выявляется по наличию многофункциональных элементов в системе, свидетельствует о возможности интенсификации потребительских функций системы путем разделения (замещения) многофункциональных элементов на функционально специализированные элементы;

резерв по интеграции - выявляется по наличию в системе однородных или многофункциональных необъединенных элементов или подсистем, свидетельствует о возможности развития системы в части расширения интервала ограничений и условий для реализации потребительских функций.

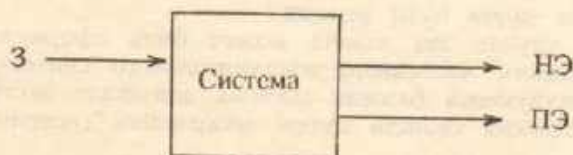
В конкретном случае решения задачи повышения меры устойчивости системного объекта путем интеграции его в структуру другого, более устойчивого объекта при оценке данного вида резерва следует определить меру затрат, необходимых для осуществления такой операции.

После выявления резервов развития системы по частным компонентам - по параметрическому резерву, по дифференциации и по интеграции - можно определить общий суммарный резерв развития и оценить на этой основе предельно достижимый уровень интенсификаций потребительских свойств каждой исследуемой системы. И затем путем сопоставления частных резервов развития, обобщенных резервов и предельно достижимых уровней интенсификации потребительских свойств можно делать окончательный (в рамках данного принципа оценки) вывод о предпочтительности той или иной системы (изделия или товара).

3. Сравнение систем и поиск решения по принципам технической идеальности.

В технике существует понятие коэффициента полезного действия машины, определяемого как отношение полезной работы, совершаемой машиной, к полной величине энергии, затрачиваемой машиной на совершение работы. Коэффициент полезного действия отражает эффективность использования энергопотока, проходящего через машину. Но, кроме энергопотока, любое изделие пропускает через себя и преобразует и другие виды потоков - вещества, информации, затрачивается также время, занимает пространство, расходуются материалы и т. п. Все эти факторы любая система каким-то образом перерабатывает и преобразует в сумму полезных действий, ради которых она и существует (если она искусственная). Но кроме полезных действий на выходе из любой системы всегда есть и нежелательные, вредные эффекты.

Таким образом любое устройство можно представить в виде некоторого преобразователя определенной суммы конкретных затрат ресурсов различного вида в некоторую сумму полезных действий, сопровождаемую, к сожалению, неизбежной суммой конкретных нежелательных эффектов. Схематично эту ситуацию можно представить в следующем виде:



- З - совокупность всех затрат (энергии, материалов, информации, времени, пространства, человеческих и денежных ресурсов), необходимых для получения всех требуемых положительных эффектов;
- ПЭ - совокупность положительных эффектов, то есть сумма действий, совершаемых системой в обеспечение удовлетворения потребностей, деятельности или устойчивости других систем;
- НЭ - совокупность нежелательных, побочных эффектов, вредных последствий и отходов, сопровождающих создание, эксплуатацию и ликвидацию системы.
- { ПЭ; З; НЭ} - это тоже потребительские свойства системы, только в другой, в технической интерпретации.

Ясно, что любая система функционирует тем эффективнее, чем меньше ресурсов она потребляет, чем больший положительный эффект даст и чем меньше нежелательные и вредные последствия. Обобщенную характеристику совершенства системы можно выразить комплексным системным коэффициентом полезного действия в следующем виде:

$$\text{КПД комп.} = \frac{\text{ПЭ}}{\text{З} + \text{НЭ}}$$

Реализация задачи развития системы на основе использования данного представления обобщенного КПД может быть предпринята по трем направлениям совершенствования потребительских свойств в технической интерпретации: по направлению расширения состава положительных эффектов и увеличения интенсивности их проявления; по направлению уменьшения затрат; по направлению уменьшения состава и интенсивности нежелательных эффектов.

Увеличение суммы положительных эффектов может производиться на основе доработки некоторой исходной системы путем улучшения ее потребительских свойств, либо путем увеличения их количества, либо путем одновременного улучшения качества и увеличения количества потребительских свойств. Улучшение качества потребительских свойств представляет собой задачу развития системы. Подробное алгоритмическое выражение методики решения задач развития представлено в [3].

Задача увеличения количества потребительских функций может иметь две различных постановки и, соответственно, два, отличных друг от друга пути решения.

В одном случае эта задача может быть сформулирована в виде необходимости частичного дополнительного синтеза системы - если существующая базовая система допускает экстенсификацию потребительских свойств путем дополнения системы новы-

ми элементами, несущими самостоятельные функции. В другом случае такая задача предстает как необходимость полного синтеза системы, принципиально новой, возможно даже не имеющей реальных прототипов и аналогов. Теоретической базой для разработки методического аппарата решения задачи синтеза являются закон интеграции и закон основного физического принципа действия системы. Алгоритмическое выражение методики решения задач синтеза представлено в [11, 12] и реализовано в экспертной системе "Принцип действия".

Уменьшение суммы затрат является одной из самых распространенных и методически разработанных разновидностей задач развития. В системной интерпретации потребительских свойств она соответствует задаче расширения интервала ограничений, однако в технико-экономической интерпретации потребительских свойств данная задача выглядит чаще более наглядно и привычно. Основная методическая канва решения этого типа задач совпадает с задачей развития систем, однако могут встретиться отдельные конкретные ситуации, которые выпадают из русла основной методики или легче решаются на основе других подходов. Среди таких подходов наибольшую известность имеет метод "прогона" задач через четыре принципа идеальности [2]. Вот они.

Принцип 1. Его идеологический лозунг:

"Получить все даром".



Содержательная суть этого принципа заключается в том, чтобы найти необходимые для решения задачи ресурсы среди отходов (нежелательных побочных эффектов) других систем или

своих собственных. Основная конструктивная идея принципа состоит в провозглашении консервативного подхода к развитию: "все, что есть, минус недостаток". Консерватизм здесь нужно понимать абсолютно.

Конечно, без определенных минимальных конструктивных доработок улучшаемой системы не обойтись, но привлечение дополнительных ресурсов в соответствии с этим принципом не допускается. Проиллюстрировать действие принципа "Все даром" можно следующими примерами.

Пример 1.

Коньковый ход в современной технике бега на лыжах с пластиковой поверхностью скольжения является решением сформулированного нами физического противоречия на узловом элементе - поверхности скольжения. Переход на коньковый ход позволяет снять остроту противоречия, не прибегая к конструктивным изменениям в исходной системе.

Пример 2.

Разведение мостов за счет энергии движения воды.

Говорят, эта идея принадлежит обыкновенному ученику обыкновенного профессионально-технического училища. Суть ее в таком устройстве разводных мостов, когда мост имеет в центре вертикальную ось вращения и обладает возможностью поворачиваться в горизонтальной плоскости под действием энергии движения воды. Для приведения в движение подвижной части моста на ней установлены шиты (паруса), опускание которых в воду создает вращающий момент, поворачивающий мост в сведенное или разведенное положение.

Пример 3.

В канале круглого сечения, по которому транспортируется жидкая или газообразная среда, необходимо обеспечить встречное потоку перемещение некоторого небольшого предмета. Обязательное условие - нельзя расходовать внешнюю энергию. Более того, перемещение предмета требуется произвести за счет энергии самого встречного потока среды. Попробуйте решить эту задачу самостоятельно на основе использования первого принципа идеальности и шестого типа общего решения задачи защиты.

Если решение не приходит, то попробуйте проанализировать какой-нибудь сходный случай, например механизм движения против ветра парусника, для передвижения нашего предмета в канале против направления движения среды?

Ответ: Стенки канала должны иметь резьбу, нарезанную таким образом, что, если в канал запустить предмет (который необходимо перемещать), снабженный пропеллером с лопастями, заходящими в канавки резьбы, то, вызванное движением среды, вращение пропеллера в канавках резьбы обусловит перемещение предмета в направлении обратном направлению потока.

Принцип 2. Его идеологический лозунг:

"Ничего лишнего".

Принцип призывает к максимальной экономии ресурсов пространства, времени, энергии и т. д., если уж их приходится тратить, требуя организации ведения рабочего процесса только в том объеме пространства, только в те интервалы времени и только с теми затратами энергии, которые жизненно необходимы для этого процесса в соответствии с его природой.

Пример.

Нанесение металлических покрытий. Образец помещают в ванну с расплавом. Процесс нанесения покрытия идет тем быстрее, чем выше температура расплава, поэтому расплав подогревают, подводя тепло через стенки ванны. Но в этом случае довольно значительная часть дорогостоящего материала покрытия осажается на стенках ванны. Решение здесь в том, чтобы нагревать расплав не

через ванну, а через объект, на который производится нанесение покрытия. В этом случае прогревается только та часть слоя расплава, которая необходима для нанесения покрытия и непосредственно окружает объект, то есть такое решение как нельзя лучше согласуется со вторым принципом идеальности.

Принцип 3. Его идеологический лозунг:

"Из лишнего максимальную пользу".

Данный принцип является продолжением последовательного регресса идеальности от самого радикального первого принципа, полностью отрицающего какое-либо расходование любого вида ресурса, через умеренный второй к реалистическому принципу ресурсосбережения, который соглашается не только с необходимостью расходования некоторой части ресурсов, но и мирится с неполным их использованием. Единственное робкое условие при этом ставится в виде призыва по-возможности, наиболее полезно использовать незадействованные ресурсы.

Пример.

Любая тепловая машина имеет сброс части тепла (чаще всего большей) в холодильник. Так работают тепловые и электрические станции, так работают двигательные установки автомобилей, кораблей, самолетов и т. п. Утилизировать сбрасываемое тепло - в этом рекомендация данного принципа для такого рода задач. И такие решения давно уже используются там, где тепло сбрасывается в значительных количествах. Например, рядом с электростанциями, крупными котельными и т. п. установками часто сооружают теплицы, и полезно используют, по крайней мере, часть сбрасываемого тепла для круглогодичного выращивания овощей и фруктов. Но в последнее время в сферу действия данного принципа начинают попадать тепловые установки и двигатели с существенно меньшей единичной мощностью, например, двигатели автомобилей. На Западе уже немало моделей грузовиков имеют кондиционеры в кабине водителя, которые работают от преобразованной энергии отходящих газов. Теперь в очереди на конвейер утилизации сбросного тепла - легковой автомобильный транспорт.

Принцип 4. Его идеологический лозунг:

"Все сразу".

Данный принцип несколько перекликается с первым принципом, акцентируя особое внимание на сведении к нулю затрат времени. Из данного принципа, также, впрочем, как и из первого, вытекает достаточно популярный критерий совершенства любого изделия: идеальная машина - это машина, которой нет, а функция ее выполняется.

Машины нет, потому что не может быть материального объекта, не занимающего пространства, не затрачивающего энергию, при этом еще и мгновенно работающего. Однако не следует буквально понимать столь метафорически сформулированные критерии. В реальных условиях все они вполне применимы при некотором, достаточно гибком, "несаженном" взгляде на них. Например, требование сведения к нулю объема пространства, занимаемого изделием, иногда достаточно легко выполнимо, если иметь в виду не все пространство, а лишь полезное, необходимое для размещения других элементов. В этом случае, если для новой системы использовать незадействованные объемы простран-

ства, занимаемого надсистемой, то будет выполнено условие сведения к нулю полезного пространства для вновь разрабатываемой системы.

Требование сведения к нулю интервала времени рабочего процесса также вполне выполнимо, если периоды течения процесса вновь разрабатываемой или совершенствуемой системы разместить по аналогии с пространственным размещением в промежутках, паузах, незадействованных периодах времени другой системы (надсистемы). Аналогичный подход применим к любым другим затратам:

энергии - использование побочных источников и естественных энергопотоков;

информации - перевод систем на самоуправление, саморегулирование;

человеческих ресурсов (рабочей силы) - создание автоматических систем, не требующих участия человека и т. д.

Уменьшение суммы нежелательных эффектов может быть получено путем подключения данной системы к какой-либо другой системе (надсистеме) или присоединения к ней других систем, которые могут использовать нежелательные эффекты исходной системы в качестве ресурса для осуществления своего рабочего процесса. Данный путь совершенствования систем - это движение к безотходной технологии путем использования принципа обратного первому принципу идеальности, принципа, в соответствии с которым главной заботой разработчика становится уже не поиск надсистемы, к дармовому ресурсу которой можно было бы подключиться, а, наоборот, поиск систем - потребителей отходов базовой системы.

4. Идеальная система в развертке жизненного цикла - эксплуатационная идеальность.

Всякое изделие, как и все системные объекты всегда имеет вполне конкретную дату и место рождения и почти всегда дату и место ухода из коммерческого оборота. Промежуток между началом и концом пути изделия называется жизненным циклом.

Жизненный цикл технических системных объектов содержит следующие основные этапы: получение сведений о спросе на данный объект (подготовка надсистемной потребительской среды); разработка технического решения системы; разработка документации; изготовление; монтаж; наладка; реализация (сбыт); эксплуатация; утилизация; захоронение.

Наложение принципов идеальности в трактовке предыдущей главы на этапы жизненного цикла изделия позволяет получить представление об их идеальном виде. Проведем эту операцию в обратной последовательности этапов жизненного цикла, начиная с утилизации и захоронения.

Идеальная система с точки зрения утилизации и захоронения - это система, которая либо полностью расходуется в

процессе эксплуатации (сама перестает существовать, снимая, тем самым, вопрос утилизации), либо сохраняет или нарабатывает качества, позволяющие ее использовать в других системах. Например, в атомной энергетике существуют сочетания делящихся материалов, которые, "сгорая" в активной зоне ядерного реактора, преобразуются в другие сочетания делящихся материалов, тоже вполне горючих, что позволяет их повторно использовать в последующих циклах эксплуатации.

Идеальная система с точки зрения эксплуатации - это полностью автоматическая система, не требующая вмешательства человека в ее работу, самоорганизующаяся, самонастраивающаяся, не ломающаяся. А если, все-таки, ломающаяся, что более реально, то допускающая простую и легкую для потребителя форму ремонта. Каждый, кто близко знаком с нашим отечественным сервисом, может по достоинству оценить этот принцип.

Данную интерпретацию эксплуатационной идеальности давно взяли за основу своей коммерческой идеологии японские предприниматели. Всем известны надежность, долговечность и высокий уровень автоматизированности выпуска их продукции, однако не каждый знает, что при этом японцы важнейшее значение, как ни странно, придают организации ремонтного сервиса в странах-потребителях их продукции. Так, например, в США на внутреннем американском рынке японские автомобили не только успешно соперничают с американскими автомобильными гигантами, но в некоторых классах автомобилей даже почти полностью вытеснили их. Секрет успеха японской автомобильной экспансии заключается в соблюдении трех принципов: японский автомобиль самый надежный, самый обслуживаемый, самый дешевый (при приблизительном равенстве других потребительских свойств).

Идеальная система с точки зрения реализации - это товар, который сам себя продает, который настолько хорош, настолько известен, настолько всем очевидно нужен и абсолютно доступен, что совершенно не нуждается ни в рекламе, ни в каких-либо других усилиях и затратах по реализации. Таким товаром мог бы быть свежий воздух из книги А.Беляева "Продавец воздуха", если бы главному герою удалось реализовать свои властолюбивые планы захвата монополии на владение и продажу всего воздуха Земли. Еще хорошо бы научиться продавать солнечный свет или ночную тьму. Представляете, как удобно, все сами регулярно вносят плату за то, что дышат, за восход и закат солнца.

Идеальность системы с точки зрения производства должна обеспечиваться:

на этапе изготовления - за счет технологичности, обеспечиваемой стандартизацией, унификацией, простотой конструкции изделия, не требующей применения экзотических материалов и напряженности технологических параметров изготовления;

на этапе монтажа - за счет особенностей конструктивного решения на основе готовых максимально укрупненных блоков заводского изготовления;

на этапе наладки - за счет максимального снижения объема пусконаладочных работ (в пределе, сведения их к нулю "включил в розетку, и оно работает").

Идеальная система с точки зрения разработки документации - это изделие, которое требует минимум усилий (а лучше не требует их вовсе - это возможно при полном заимствовании) для создания рабочей документации.

Идеальная система с точки зрения качества заложенных в нее технических решений - это система, имеющая наиболее высокие среди конкурентных систем потребительские свойства и обладающая наибольшими резервами развития, - параметрическим, структурно-функциональным, структурно-физическим.

Кроме признаков идеальной системы, рассматриваемых с точки зрения отдельных этапов (уровней) жизненного цикла системы, анализ эволюции системных объектов показывает наличие междууровневой циркуляции требований. Смысл ее заключается в том, что большинство задач повышения степени идеальности решаются на каждом уровне за счет предыдущего или еще более раннего этапа. Так, например, идеальная утилизируемость может быть обеспечена режимом эксплуатации и конструктивными особенностями изделия, закладываемыми на этапе разработки.

Эксплуатационная идеальность также достигается за счет предыдущего этапа - производства (бездефектное, обеспечивающее высокую надежность технологическими средствами) и этапа разработки (технические решения обеспечивают малую долю человеческого участия в эксплуатации).

Идеальность для этапа производства достигается принятыми в изготавливаемом изделии конструкторскими решениями.

Идеальное техническое решение обеспечивается совокупно параметрами, структурой и составом элементов.

Последние в этом ряду обеспечения идеальности, самые ответственные и самые важные - это элементы системы, идеальность которых при последовательном углублении в их структуру (для интенсификации потребительских свойств системы) обеспечивается аналогично обеспечению идеальности любых других объектов системного качества. При достижении же функциональной неделимости, т. е. когда деление доходит до исходных природных материалов, применяемых в конструкции, идеальность обеспечивается применением композиционных материалов, а также проникновением на микроуровень с целью наиболее полного использования всех резервов физических свойств используемых веществ.

Следующей после этапа формирования образа идеального решения в соответствии с алгоритмом метода проб и ошибок

наступает очередь орудия главного калибра в творческом процессе этапа генерации идей.

До сих пор мы говорили о снятии преград на пути свободного полета фантазии, связанных с тормозящим действием порочных стереотипов мышления. Но так как любой процесс является результатом действия по крайней мере двух групп факторов: факторов торможения и факторов ускорения, то для полноты картины следует описать факторы ускорения и вытекающие из них конкретные способы интенсификации творческой продуктивности человека.

Так как в решении любой задачи всегда присутствуют две стороны: объективная содержательная сущность задачи и субъект процесса решения - человек, то и методы интенсификации творческой продуктивности можно разделить по объекту воздействия на две большие группы.

Одна группа методов основана на идее упрощения задачи, приведения ее к более простому и доступному для решения виду.

Другая группа методов основывается на подходе, в соответствии с которым главный акцент делается на усиление творческого потенциала человека, решающего задачу.

Наибольший интерес представляет алгоритм, комплексно сочетающий в себе все основные средства управления продуктивностью творческого процесса: очистку мышления субъекта творческого процесса от рудиментарных стереотипов; подготовку (упрощение) задачи, приведение ее к "каноническому" виду; усиление творческого потенциала субъекта оснащением его арсеналом специальных приемов, включающим блок операторов стандартных преобразований и блок аутопсихотехнических приемов, позволяющих пользователю обеспечить максимальную мобилизацию и концентрацию личных психических возможностей на решение задачи.

Что касается первой группы средств - методов "прочищения мозгов", то мы в достаточной степени представили их в первых главах книги. Поэтому имеет смысл приступить здесь сразу же к средствам адаптации задачи к творческим возможностям человека.

Что же такое - адаптация задачи к творческим возможностям человека?

Для ответа на этот вопрос нужно сказать несколько слов о том, что имеется в виду, когда речь идет о творческих возможностях и почему к ним надо что-то адаптировать.

Сначала о творческих возможностях. Говоря о методе "проб и ошибок", мы упомянули, что это естественный и, по-видимому, единственный метод, который существует в природе для отыскания всего подлинно нового. Суть метода, как известно, заключается в предложении случайных вариантов решения задачи (проб) и проверки их при сопоставлении с различными

критериями отбора (здравым смыслом, физическими законами, конкретными требованиями и т. д.).

Каждый человек (правда в разной степени) от природы одарен способностью к выдвижению конструктивных идей (проб). Однако, хотя люди и отличаются друг от друга и природной предрасположенностью к творческой деятельности, и фактически развитой ее способностью (техникой), чем в существенной степени обусловленно имеющее место общественное разделение труда, во все времена существовало достаточно актуальных проблем, которые оказывались, грубо говоря, не по зубам даже самым одаренным и гениальным. Это означает, что творческих способностей мыслителей-рекордсменов любых времен и народов никогда не хватало в достаточной степени, как не хватает их и сейчас. Нужно сказать, что ресурс творческих возможностей относится к тем особым видам ресурсов, которых не хватает никогда, так как одна из самых сильных сторон творческого человека - это способность находить новые проблемы.

Что такое нехватка творческих возможностей? Чего конкретно не хватает-то?

Оказывается, каждый человек способен к выдвижению идей по какому-либо конкретному вопросу в довольно ограниченном количестве: кто одну, кто две, три или чуть-чуть больше, но не на много. И все. Почему? На этот вопрос мы ответим несколько позже. Сейчас же важно отметить именно то обстоятельство, что один человек (будь он хоть трижды гений) в попытках разрешить проблемную ситуацию способен выдать только строго ограниченное количество идей.

Какой же конструктивный вывод можно извлечь из такой констатации?

Вывод простой: нужно эффективнее использовать те возможности, которые уже подарены природой. Это значит, что если способен человек выдать только три идеи, пусть будет три, больше не нужно. Но вот что нужно, так это найти способ увеличения ценности идей в той плотности генерации, которая не потребует от генератора сверхчеловеческих усилий. Для этого существует довольно известный методический прием: если не получается решение одной сложной задачи, нужно разложить ее на несколько простых. Арифметика здесь тоже простая. Если вместо одной сложной задачи мы имеем в результате такого разложения, скажем, три простых, то мы в три раза тем самым уменьшаем потребность в количестве пробных идей, необходимых для решения исходной задачи. (Здесь нужно сказать, что сложность задачи мы оцениваем по методу Г. Альтшуллера - количеством пробных идей, необходимых для ее решения). Правда такой эффект в существенной степени зависит от выбранного конкретного механизма разложения. А то как бы одна просто сложная, но вполне разрешимая задача не превратилась при таком облегчении в три фундаментальные проблемы?

С учетом сказанного ясно, что наиболее сложной и ответственной задачей является именно задача разработки такого эффективного механизма разложения - адаптации исходной технической задачи. На каких принципах может быть основан данный механизм разложения?

В разделе, посвященном описанию признаков идеальности систем, в итоговой его части, где речь шла о наложении признаков идеальности на этапы развертки жизненного цикла систем, был сделан общий вывод о том, что ключевой источник всех потребительских свойств любой системы на любом этапе жизненного цикла заключен в общесистемных первоосновах - элементах системы самого низшего уровня (в пределе разложения - в исходных материалах), структуре сочетания и взаимодействия элементов, а также параметрах взаимодействия элементов. Именно эти внутренние компоненты системы являются главными источниками и регуляторами всех внешних свойств системы. Именно воздействием на эти и только эти регуляторы можно добиться кардинального улучшения потребительских свойств любого товара. Учитывая эти обстоятельства, становится ясно, что механизм разложения исходной задачи, формулируемой первоначально на уровне внешних (потребительских) свойств, должен заключаться в переводе задачи во внутренний план системы, в адекватной переформулировке условия задачи для внутренних компонентов системы.

Ситуация аналогична борьбе какого-нибудь сказочного Иванушки с всемогущим Кощеем Бессмертным. Хотя сказок на



эту тему много у разных народов, идея главного пути к победе одна: не бороться с Кошесом на уровне его максимальных возможностей, а найти центральное хранилище всей Кошесовой силы, ее источник и зародыш, ту иглу, в которой заключена и на чем держится первооснова и первопричина его жизни всей. И тогда даже слабеньких сил ленивого дурачка Иванушки хватит для ниспровержения любой вражеской мощи.

Как видно на примерах подобных сказок, народ всегда был мудр, хотя и невежествен, и общесистемные подходы к преодолению проблемных ситуаций интуитивно чувствовал давно. Однако, если на уровне сказок вполне пригодны только общесистемные подходы (без представления физических явлений, лежащих в основе сказочных действий, - в противном случае такие истории перестали бы быть сказками), то для преобразующей работы с конкретными объектами одних общесистемных идей недостаточно. Нужна более глубокая конкретизация, базирующаяся на знании и учете свойств специфической природы объектов. Такой внутренней природной средой, из кирпичиков которой на основе описанных выше системных законов построены все материальные объекты, является физика.

Именно физическая среда, ее специфические законы, регулирующие проявление тех или иных свойств природных и искусственных материальных объектов, наполняют конкретным содержанием природу элементов, составляющих систему, а также структуру и параметры взаимодействия этих элементов.

Таким образом, можно утверждать, что каждый объект, каждая задача синтеза или преобразования какого-либо объекта представляет собой сочетание (взаимное проникновение) сред физической и системной. А, значит, разложение задачи должно быть организовано таким образом, чтобы привести к обнажению ее физического содержания. Но погрузиться в физическую среду задачи, добраться до ее сущностной "иглы" можно лишь пройдя сквозь системные уровни - защитные оболочки.

Таких защитных уровней-оболочек, скрывающих Кошесу иглу, три. Количество их связано с количеством этапов закона эволюции систем. Пройти первый уровень, внешний, - значит зафиксировать задачу в среде потребительских отношений. Чтобы проникнуть под эту первую оболочку (вскрыть заветный Кошесов сундук), нужно стихийно возникшую проблемную ситуацию системно оценить, т. е. определить системный характер задачи. Сделать это можно, описав все потребительские свойства объекта проблемной ситуации и выявив те из них, которые находятся в состоянии потребительского противоречия. При этом могут возникнуть четыре разновидности потребительских противоречий, которые определяют, в свою очередь, четыре разновидности задач: первая - потребительские функции требуют количественного или качественного расширения;

вторая - требуется расширить интервал ограничений для реализации потребительских функций;

третья - требуется расширить интервал физических условий для реализации потребительских функций;

четвертая - состоит в любом сочетании первых трех.

Все задачи, кроме задачи необходимости качественного расширения потребительских функций, являются задачами на развитие-усовершенствование некоторого исходного объекта и имеют в основных чертах одинаковую методику решения.

Задача качественного расширения состава потребительских функций является задачей синтеза. Решение ее проводится по отдельной методике. Но поскольку огромное большинство задач является все-таки задачами развития, основное внимание следует уделить им.

Решение задачи можно начинать уже с этого - первого уровня. Более того, с уверенностью, основанной на значительном опыте практической конструкторской работы и опыте преподавания методик технического творчества, можно сказать, что большинство людей, столкнувшись с какой-либо проблемной ситуацией, обязательно попробуют решить ее немедленно, что называется, с налету, особенно, если задача любопытная и, что называется, зацепила.

В некоторых методических подходах, например, в синектике, рекомендуют не сдерживать нетерпения и, дав волю фантазии, сбросить давление первой партии идей, по большей части, как правило, наивных и поверхностных. В других методиках - ТРИЗе, например, наоборот, настоятельно рекомендуется из всех сил крепиться и ни за что не давать ни одной идее появиться на свет Божий на этом этапе анализа задачи, мотивируя это тем, что человеку свойственна инерционность мышления и склонность попадать в плен к однажды возникшей идее, что в дальнейшем может осложнить выход к подлинно перспективным идеям.

Поскольку сейчас в моде плюрализм, то целесообразно дать право каждому выбирать ту или иную рекомендацию.

Для тех же, кто все-таки решился порешать задачку на этом этапе, можно, кроме хрестоматийного метода проб и ошибок, порекомендовать "колхозный" вариант того же метода, известный под названием "мозговой штурм".

Тем, кто не любит выставлять свою "дурость" напоказ, (а большинство идей, выдвигаемых при мозговом штурме при всем уважении к конечной результативности метода иначе назвать нельзя), можно порекомендовать метод контрольных вопросов, метод фокальных объектов, метод гирлянд ассоциаций, морфоанализ, стандарты, принципы идеальности. Более всего этому этапу сродни оператор РВС (размеры, время, стоимость), ориентирующий разработчика на обнаружение и использование параметрических резервов развития системы. Краткие алгоритмы ре-

комендуемых к применению на этом этапе методов представлены в [9].

Пройти второй уровень-оболочку (последовательно поймать и вскрыть зайца, затем утку) - значит зафиксировать и начать решать задачу в среде технических свойств.

Что это такое - технические свойства? Чем они отличаются от потребительских свойств и от физических?

Простая, но несколько условная классификация, разделяющая зоны юрисдикции этих понятий, может быть проведена опять же на основе использования системного представления объектов. Так, свойства системных объектов, проявляющиеся при взаимодействии с человеком, - это потребительские свойства; свойства элементов и подсистем, проявляющиеся в их взаимодействии между собой, - это технические свойства; свойства материалов и природных веществ, проявляющиеся во взаимодействии с природными и искусственными физическими факторами, - это физические свойства.

Условность данной классификации заключается в том, что объективно одни и те же свойства могут быть и физическими, и техническими, и потребительскими. Например, чисто физический эффект выделения тепла при прохождении электрического тока через проводник является техническим, когда электропечь, сконструированную на основе этого эффекта, применяют в каких-либо технологических процессах. И этот же эффект является сугубо потребительским, когда применяется в рефлекторных лампах для инфракрасного облучения больных людей. Однако в каждом конкретном случае, взятом независимо от других, эффект Джоулева тепловыделения является либо физическим, либо техническим, либо потребительским.

Примечание. Понятия "эффект" и "свойство" здесь и далее по тексту будем считать взаимозаменяемыми и пользоваться тем или другим будем в зависимости от удобочитаемости и сложившейся традиции.

Чтобы проникнуть под вторую оболочку, нужно задачу, сформулированную в виде потребительского противоречия, переформулировать в виде технического противоречия.

Сформулировать задачу в виде технического противоречия - это значит найти и отразить такую зависимость между двумя (или более) потребительскими свойствами, при которой необходимое улучшение одного потребительского свойства сопровождается неотвратимым и недопустимым ухудшением другого потребительского свойства.

После того как задача сформулирована в виде технического противоречия, можно опять поштурмовать ее (коллективно или в одиночку), можно снова применить весь арсенал уже описанных для первого уровня методов, но специально для уровня технического противоречия Г. Альтшуллером разработан особый метод - метод табличного разрешения технических противоречий, подробно описанный в [3] и [13].

Пройти третий уровень - значит зафиксировать задачу и начать ее решение в среде конкретных физических взаимодействий и их параметров, сформулировав задачу в виде физического противоречия, то есть в таком виде, когда к какому-либо параметру, характеризующему описываемое взаимодействие, предъявляются взаимоисключающие требования. Однако, чтобы появилась возможность сформулировать задачу в виде физического противоречия, необходимо выявить узловой элемент системы, для которого и должны быть определены взаимоисключающие требования к его физическому состоянию. Как искать узловой элемент описано в комментариях к принципу узлового элемента, а также в [3].

После выявления физического противоречия задача преобращается совершенно иной вид. В формуле физического противоречия предстанет максимально обнаженной физическая суть задачи и операции с теми элементами системы, которые сохранили свое значение после нескольких переформулировок для обеспечения потребительских свойств системы, имеют наиболее кардинальные последствий. Это позволяет говорить о том, что приведение условий задачи к форме физического противоречия максимально ослабляет системную сопротивляемость задачи природному механизму решения задач, свойственному человеку.

После того как описанным способом снижена планка уровня сложности исходной задачи, необходимо для большей гарантии достижения наилучшего результата позаботиться о трамплине для разработчика. Мало только "ослабить" задачу, надо еще максимально усилить разработчика, чтобы, если не хватит вдруг нашему Иванушке собственных силенок сломать Кощееву иглу (а Кощей Кощею рознь - у иных могут быть даже очень не слабые иглы), оказались под руками в нужную минуту подходящие щипцы или другой какой незатейливый инвентарь. Проще говоря, нужен разработчику арсенал технических средств - логических приемов, позволяющих, по-возможности, усилить его природные творческие способности, направить их в наиболее перспективное русло. Набор таких приемов, предназначенных для разрешения физических противоречий, представлен в [5].

В результате разрешения физического противоречия исходный объект - узловой элемент, исчерпавший собственные резервы развития, замсняется, как правило, другим объектом (элементом или системой), обладающим тем свойством, которое не имел исходный узловой элемент.

Для тех, кого тяготит нудное рутинное потение сначала над преобразованием задачи к форме физического противоречия, затем над попытками "расколоть" голое, ободранное от структурной скорлупы ее физическое ядро, обрабатывая набором приемов, в НТК "Метод" разработана экспертная система "Новатор",

которая прodelывает все необходимые преобразования в автоматическом режиме.

С учетом представленных принципов ослабления задачи и приемов усиления творческого потенциала разработчика, а также потребности в нейтрализации рудиментарных компонентов мышления общая структура методики преодоления проблемных ситуаций может быть представлена в следующем виде.

Этап 1. Формулировка задачи в системных категориях в виде потребительского противоречия. Данная ситуация записывается следующим образом: имеется исходная (техническая) система (изделие, товар), у которой в объеме совокупности требуемых потребительских свойств существует хотя бы одно потребительское свойство, которое не принадлежит совокупности имеющихся у системы потребительских свойств.

Важной особенностью данного этапа является необходимость принятия решения о стратегии дальнейшей поисковой деятельности. Дело в том, что после формулирования потребительского противоречия перед разработчиком всегда существуют два пути его устранения, вытекающие из системной организации объекта-носителя потребительского противоречия.

Первый путь консервативный. Цель - не допустить перемен. Смысл конкретных действий по реализации данного пути заключается, во-первых, в пристрастной проверке необходимости усовершенствования исходной системы по признаку зафиксированного потребительского свойства, во-вторых, если проверка все же подтвердит необходимость существования объекта с требуемым качественно новым уровнем потребительского свойства, найти возможность показать предпочтительность усовершенствующего преобразования на базе какого-нибудь другого исходного объекта (перевести, что называется, стрелку). Движущий мотив, обуславливающий такую направленность поисковой деятельности, обычно заключается в стремлении минимизировать затраты на преобразование исходной ситуации, а в пределе (в случае удачной попытки обоснования нецелесообразности преобразования) - в сведении их к нулю.

Надо сказать, что сторонники этого подхода к преодолению проблемных ситуаций проявляют иногда поистине удивительную изобретательность и работоспособность в обосновании своей позиции, жаль только, что движимы они бывают, как правило, самой что ни на есть вульгарной ленью или полной неспособностью выходить из положения созидательным конструктивным способом. Однако, поскольку никакое явление не бывает только отрицательным, то и в стратегии ухода от реформаторского пути преодоления проблемных ситуаций можно обнаружить и созидательные тенденции.

Методической основой для осуществления такой прогрессивно-консервативной тенденции поиска является структурно-иерархическое устройство систем. Использование его позволяет

подвергнуть рациональному критическому анализу надсистемное происхождение конфликтного потребительского свойства путем следующего простого алгоритма:

выход в надсистему;

выявление потребности, удовлетворяемой конфликтным потребительским свойством;

выявление актуальности и целесообразности удовлетворения данной потребности;

определение альтернативных путей удовлетворения потребности;

выбор оптимальной альтернативы.

Типичный негативный пример реализации такого подхода в повседневной жизни - это когда молодой человек, страстно жаждущий радикально увеличить свои доходы, имея перспективную (с карьерной точки зрения), но требующую усилий и терпения профессию, избирает вместо общественно-полезных, но трудоемких путей обогащения, быстрые и легкие способы с криминальным оттенком или пути, дающие только конъюнктурный сиюминутный эффект.

Типичный позитивный пример - переход с экстенсивных методов развития на ресурсосберегающие интенсивные технологии как результат переосмысления стратегии экономического развития, обусловленного энергетическим и экологическим кризисом.

Второй путь разрешения потребительского противоречия реформаторский. Можно сказать, воинствующе-, радикально-реформаторский. Цель его - обеспечить форсирование конфликтного потребительского свойства до требуемого уровня, не прибегая к ревизии происхождения повышения требований, а только лишь за счет преобразования или замены (полной или частичной) исходной системы.

Сопоставление логики консервативно-прогрессивного пути с узкореформаторским лучше всего иллюстрирует известный пример с обезьяной (описанный нами в одной из начальных глав книги), бездейтельно сидящей в позе роденовского Мыслителя под кокосовой пальмой, изобретающей комбайн по промышленному сбору кокосов, когда к ней подошел энергичный, не ведающий сомнений Homo Sapiens, и, осведомившись о сути затруднений младшего брата по разуму, произнес историческую фразу: "Что тут думать, тут трясти надо!"

Данный пример лишний раз подтверждает относительность привычных оценок прогрессивности или регрессивности консервативной и реформаторской позиций. Каждый из этих подходов имеет свою экологическую нишу. На этом можно закончить рассмотрение этапа формулировки задачи и перейти ко второму этапу.

Этап 2. Задача решается на базе условий первого этапа, т. е. отталкиваясь только от системной формулировки задачи. Решение производится за счет личных творческих возможностей

и информированности разработчика без применения каких-либо внешних методических приемов.

Иными словами, разработчик, осознав проблему, спонтанно находит подходящее решение. Это, кстати сказать, наиболее распространенный случай в конструкторской практике. Большинство задач именно так и решается и, как правило, без фиксации внимания на том, что происходит преодоление проблемной ситуации. Просто в арсенале индивидуальных творческих ресурсов разработчика в таких случаях интуитивно обнаруживается и автоматическим образом применяется готовый ответ или методический прием, позволяющий быстро выйти на решение. Очевидно, что такой режим процесса решения в наибольшей степени близок к идеальному, так как создается впечатление, что никакого процесса (а стало быть и методики) вообще нет, и решение приходит как бы само по себе и к тому же почти мгновенно.

Этап 3. Если проблемная ситуация не решается на втором этапе простым силовым наскоком (сколько пальму не тряс, а кокос все не падает), значит творческие ресурсы интуиции исчерпаны, и пришло время применения методических средств - специальных приемов и логических операторов. На этом этапе может применяться следующий комплекс операторов:

01 - оператор использования справочно-информационного аппарата (аналогии, готовые решения);

02 - оператор применения метода мозгового штурма, синектических аналогий;

03 - оператор применения законов развития, принципов идеальности;

04 - оператор применения списка контрольных вопросов;

05 - оператор применения стандартных решений;

06 - оператор применения метода фокальных объектов;

07 - оператор применения метода гирлянд ассоциаций;

08 - оператор применения морфоанализа.

Приведенные здесь логические операторы достаточно подробно описаны в многочисленной литературе, посвященной методам технического творчества, и сами по себе вряд ли нуждаются в дополнительной характеристике. Единственно, можно сказать, что все они (кроме 01) призваны усилить творческие возможности человека.

С точки зрения сравнения операторов по степени эффективности наиболее действенным на данном этапе является совсем не творческий оператор 01. Если расположить оставшиеся операторы в порядке убывания эффективности, то получится следующий ряд предпочтительности: (03; 05); 02; 08; 04; (06; 07). В скобках объединены операторы примерно равной эффективности. Неодинаковая эффективность операторов обусловлена разной степенью использования в них объективно влияющих на процесс и результат поиска закономерностей. Так, наименее эффективны

операторы 06 и 07, в основе которых лежит метод, лишь случайно увеличивающий продуктивность фантазии. С другой стороны, наиболее эффективные операторы являются таковыми (исключая информационные подсказки 01 и 05), потому что построены на той же системной механике, что и сами совершенствуемые объекты.

Этап 4. Если задача не решается на третьем этапе, следует продолжить решение, используя операторы предварительного "ослабления" задачи:

09 - оператор выявления технического противоречия;

010 - оператор применения приемов, и таблицы разрешения технических противоречий;

011 - оператор применения законов интеграции и дифференциации.

Операторы 09 и 010 подробно описаны в [3].

Алгоритмическая структура основной последовательности действий в соответствии с оператором 011 представлена в главе, посвященной описанию закона объединения и разделения систем.

Сравнительная оценка эффективности операторов данного этапа неоднозначна. Начинающие пользоваться этим методическим аппаратом с большим успехом применяют оператор 010, который не требует почти никакой методической квалификации от пользователя. По мере набора опыта в технике пользования данной методикой больший эффект начинает приносить применение оператора 011.

Этап 5. Если процедуры четвертого этапа не привели к разрешению проблемной ситуации, следует продолжить решение задачи, используя операторы полного "ослабления" задачи:

012 - оператор выявления узлового элемента;

013 - оператор определения физического противоречия;

014 - оператор применения приемов разрешения физических противоречий.

Структура оператора 012 описана в главе, посвященной описанию принципа узлового элемента.

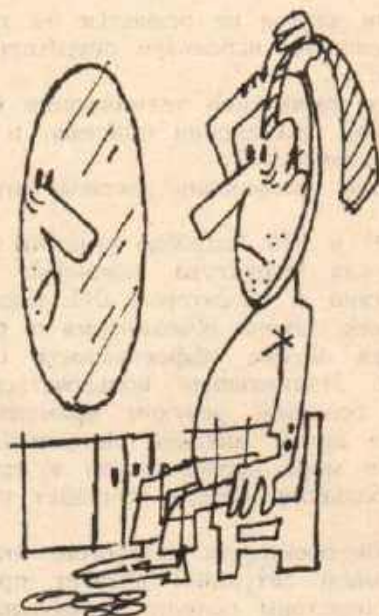
Методика определения физического противоречия в соответствии с оператором 013 описана в [3] и [5].

Совокупность приемов разрешения физических противоречий и методика их применения подробно представлены в [5].

Пятый этап является заключительной стадией методики разрешения проблемных ситуаций с применением приемов "ослабления сопротивляемости" задачи.

ДВИЖУЩИЕ СИЛЫ ТВОРЧЕСКОГО ПРОЦЕССА

или приглашение к бунту во сне



Можно прекрасно знать технологию эффективного мышления и уметь на практике устранять любые преграды на пути свободного течения фантазии, можно научиться (на основе законов развития, принципов идеальности или интуиции) определять эвристически значимые параметры объекта поиска и устремлять, напрягая фантазию, развитие объекта на интенсификацию этих параметров. Однако что-то же должно заставить пробудиться эту самую фантазию к жизни. Из чего-то же должна она возникнуть, потому что ни движение, ни течение, ни полет, ни падение, ни огонь, ни даже холод не бывают без своего источника, без движущей силы.

Итак, движущие силы. К ним относится все, что может стать первопричиной, побудительным мотивом, источником энсргии для начала творческого процесса.

Что же побуждает человека к свершению перемен? Как объяснить происхождение таких чувств, как знаменитое "Им овладело беспокойство, охота к перемене мест"?

Наверное, каждому человеку, особенно человеку творческому, присущи свои индивидуальные побудительные мотивы, но

вместе с тем должны же быть и общие. Общие, потому что все мы "человеки" и ничто человеческое всем нам не чуждо, а свои, потому что все, что не чуждо, проявляется для каждого сугубо конкретно. Что же это общее, но конкретное, которое не чуждо?

Это эмоции и потребности. А вернее, наоборот: потребности и эмоции, потому что потребности первичны, а эмоции - в зависимости от успешного удовлетворения потребностей (или хотя бы от перспективы удовлетворения) - вторичны. Поэтому можно сказать, что творческий человек - это человек, который не только может, но, прежде всего, хочет и, притом, хочет много.

Ну, хорошо. То, что сильное хотение является причиной активной деятельности, это хоть и банально, но зато понятно. А вот, что делать тем, кто не хочет? Или хочет, но нечто иное, например, "Не хочу учиться, а хочу жениться".

Для тех, кто хотел бы иметь в собственном распоряжении все необходимые инструменты для приведения в рабочее состояние своих творческих ресурсов, поговорим об индивидуальных методах самовозбуждения.

Существует не так уж мало разнообразных и действенных приемов творческого самовозбуждения. Один из таких приемов пробуждения активного желания действовать - это поставить себя в состязательные условия, в условия близкие к условиям борьбы за выживание, в условия войны, как говорится, не на жизнь, а на смерть.

Техника этого дела очень проста. Многие, наверное, читали книгу Д. Карнеги "Как приобретать друзей и оказывать влияние на людей" и помнят его замечательные рекомендации, как жить в мире и согласии со всеми людьми, быть для всех своим парнем, единственной заботой которого становится (если следовать науке Д. Карнеги) избегание навязчивого стремления окружающих хоть как-то услужить ему. Так вот, если употребить приемы Карнеги как бы с обратным знаком, то можно очень скоро создать вокруг себя обстановку, близкую к боевой. Скажите своему начальнику и ведущим специалистам, что они "лопухи", невежественные бездари, не способные придумать ручку к сковородке, тогда как вы уже почти изобрели машину времени, вечный двигатель и еще что-нибудь в этом роде и готовы через две-три недели представить на рассмотрение научно-технического совета, и можно быть твердо уверенным, что вам очень захочется изобрести эту машину времени, потому что в противном случае нужно будет подавать заявление об увольнении или "мыть веревку".

Конечно, в буквальном своем виде этот прием не более, чем шутка, однако значительная доля позитивного смысла в нем есть. Как в той сказке, которая ложь, но содержит намек... Не случайно же большая часть творческих людей часто

проявляет себя заносчивыми неуживчивыми склочниками, склонными к скандалам, хвастливыми, невыдержанными. Трудно, конечно, предположить, что такая манера поведения является последовательным проявлением сознательной позиции, а ля анти-Карнеги, в духе только что показанного примера, однако факт остается фактом.

Советский исследователь психологии творчества Крушинский в своей статье в журнале "Изобретатель и рационализатор", N 12 за 1983 год, посвященной мотивационным механизмам творчества, указывал на связь творческой продуктивности с наличием в наследственном механизме человека гена повышенной возбудимости. По Крушинскому повышенная возбудимость является катализатором и благоприятной средой для развития любых наследственных задатков, как положительных, так и отрицательных, поэтому-то талантливые люди вместе с повышенным развитием творческих задатков одновременно часто являются носителями отрицательных социальных качеств. Иными словами можно сказать, что гениальность - это отчасти болезнь, отчасти уродство, но болезнь, к сожалению, совсем не заразная.

Однако, если позитивно влиять на наследственные качества мы еще не очень умеем, то делать людей моральными уродами или наносить мелкие психические увечья, - в этом мы старательно совершенствовались всю свою историю, во многом преуспели и кое-что здесь можем предложить в плане такой своеобразной конверсии.

Вывод из этого простой: хоть по Крушинскому, хоть по антиКарнеги, хоть еще как, но только большинству людей для начала творческой деятельности обязательно нужно уметь приводить себя в специальную форму возбужденного состояния, называемую вдохновением, то есть наносить себе маленькую психическую травму (иногда плавно переходящую в необратимое увечье). Для этого могут применяться внешние возбудители (стрессоры), связанные со специфическими социальными факторами - страх, тщеславие, престиж, конкуренция, жажда самоутверждения и т. д., и индивидуальные психологические приемы (аутотренинг).

Конечно, не каждый, прочитавший эти строки, решится брать на вооружение такую достаточно экстравагантную технику произвольного приведения своих психических сил в состояние творческого вдохновения, но вот что может каждый, так это рационально использовать те минуты вдохновения, которые посещают его спонтанно. Главное в этом деле - научиться максимально использовать эти специфические психические силы, вызываемые к жизни вдохновением, по прямому назначению, т. е. на производство новых идей.

Смысл в том, чтобы не заниматься в периоды творческого подъема аналитической работой, например, обоснованием выдвинутой идеи или ее критическим анализом. Лучше, пока что

называется, "несет", набрать максимальное количество идей, зафиксировать их, а потом, уже в спокойной обстановке, заняться обстоятельным их разбором.

Лучший способ поймать ветер вдохновения - это путем самонаблюдений изучить обстоятельства, способствующие обострению и раскрепощению творческих сил.

У разных людей это могут быть разные обстоятельства: у некоторых фантазия работает наиболее продуктивно в переходном состоянии между сном и бодрствованием, когда все рутинные повседневные заботы уже отпустили, но сон еще не сковал пульс мысли. В такие минуты хочется немного помечтать: в процессе засыпания возникает состояние раскованности, легкости, свободы, полета. Мысли текут хотя и медленно, но зато свободно, не встречая препятствий. Эксплуатируйте собственную природу, не теряйте зря таких минут, подбрасывайте сидящему в вас в такие мгновения Манилову каверзные задачки и спокойной вам ночи, будущие Менделеевы. Правда, в таком способе высекания творческой искры есть один маленький дефект: не всем и не всегда, проснувшись, удастся вспомнить те удачные идеи, которые посетили его на сон грядущий. Зато вы будете целый день пытаться их вспомнить, а это значит, что цель настройки на творческий режим достигнута - вы ищете.

Тем же, у кого сон настолько крепок, а память так коротка, что в пробудившемся ото сна сознании не остается никаких следов от вечерних творческих мук, можно порекомендовать муки утренние. В процессе постепенного пробуждения мышление проходит в обратном порядке те же стадии последовательного включения творческих тормозов, что и стадии отключения тормозов при засыпании. Не случайно иногда первая мысль при пробуждении - та же, что и последняя при засыпании, и создается впечатление, что не спал вовсе, а так, на секунду закрыл глаза. Поэтому состояние утренней дремы является такой же хорошей основой для работы фантазии, как дрема вечерняя.



Нужно только научиться помедленнее просыпаться, то есть к чертам Манилова присовокупить еще привычки Обломова.

Немало есть также людей, у которых спусковой крючок творческого механизма запускает в действие фантазию и воображение, находясь по другую сторону нормального состояния - при повышенном возбуждении, которое, как и сон, поднимает на поверхность бытия вместо спокойного, уравновешенного, логичного социального "мы", буйное, иррациональное, биологическое индивидуальное "я". То есть, диапазон эмоциональных состояний, питающих творческую активность, следует искать за пределами спокойных, уравновешенных, законопослушных состояний, где царствуют предписания, стандарты, нормы и законы. Причем неважно, какие они эти нормы и законы: нравственные, юридические, бытовые или научные и технические. Важно только, что социальная норма - это стандартное предсказуемое поведение в отличие от необузданных действий творческой личности. А поскольку вся современная система общественного воспитания нацелена на выращивание человека социального, то для творческих проявлений остаются лишь не затронутые уродливой социальной экспансией эмоциональные сферы - сон и бунт. Там они себя и находят.

Сон и бунт не являются прямыми источниками творческой активности. Они скорее - форма ее проявления, так как оба служат для адаптации сознания к новым стрессовым факторам, таким, на которые нет ответа в готовом ассортименте стандартных социальных реакций человека. Поэтому есть определенный смысл в том, чтобы для пробуждения творческого желания не избегать, а сознательно ставить себя в стрессовую обстановку (вызывать огонь на себя). Может не в такой излишне обостренной (кризисной) форме, как взятие на себя заведомо невыполнимых творческих обязательств, сопровождаемое одновременным унижением гордости власть придержащих. Это, конечно, гипербола, но сам по себе этот метод имеет полное право на существование, и каждый может сам найти, исходя из особенностей конкретных проблемных ситуаций и индивидуальных психологических свойств личности, конкретную форму его использования.

Тех, кто поддастся на эту "антиконституционную" агитацию, остается только перекрестить и больше ими можно не заниматься. Стимулов для развития и эксплуатации своих творческих задатков у них будет более, чем достаточно. Они много сделают, но плохо кончат, хотя после смерти может быть будут увенчаны.

Для тех, кто не имеет сильно выраженных мазохистских наклонностей и кого не слишком соблазняют лавры камикадзе, можно предложить более спокойный и безопасный способ творческого самовозбуждения. Механизм его основан на том, что вдохновение является самоподдерживающимся процессом, как цепная

реакция в ядерном реакторе, но нуждается в своеобразном запале.

Если человека вдруг случайно посещает более или менее удачная идея, его охватывает эмоциональный подъем, радостное возбуждение. Он готов придумывать еще и еще, так как ему нравятся приятные ощущения, духовный восторг, доходящий до экстаза, сопровождающие удачный творческий акт. Проблема в том, чтобы эта первая идея была не случайной, а закономерной. То есть нужен своеобразный запал многообразного действия.

Такое запальное действие оказывает привычка к прогнозированию. Прогнозировать можно все: грядущие глобальные и мелкие изменения в политике (внешней и внутренней); в социокультурной среде человека; в структуре основных потребностей человека; в науке и технике; в собственной бытовой жизни и жизни ближайшего окружения; в интимных отношениях; в качествах своих детей и родителей; в отношениях с окружающими людьми; в карьерных перспективах собственных и ближайшего окружения и т. д.

Разумеется, оценку перспектив развития объектов, ситуаций, явлений, событий и отношений следует производить не на любой произвольной (случайной) основе, а на базе экстраполяции внутренних закономерностей процесса, лежащего в основе деятельности прогнозируемого объекта. Для этого можно воспользоваться методической схемой, положенной в основу принципа управления проявлением творческих качеств личности, описываемого в данной книге. То есть нужно выделить движущие силы, идеальное состояние и регуляторы (тормоза и ускорители) процесса. Идеальных состояний может быть несколько, если существует несколько активных участников действия.

Занимаясь таким прогнозированием, придется проэкстраполировать характер изменения существующего состояния выбранных объектов в будущее. Для этого понадобится хорошо изучить их настоящее. Вот, где пригодятся системный анализ и методы преодоления привычных стереотипов мышления. Только в процессе системного анализа объектов появится масса обстоятельств, возбуждающих желание все изменить, а значит, стимулирующих фантазию. Попытки прогнозировать будущее значимых для человека явлений возбуждают желание активно влиять на результаты развития этих явлений, а значит, подвигнут на поиски средств воздействия на процессы, способные привести к желанному результату.

Другое, хотя и сходное с описанным, запально-детонирующее упражнение заключается в попытках представить себе, кем бы мог быть тот или другой человек, оказавшись он в каких-то необычных обстоятельствах. Полезно для запуска фантазии попредставлять на месте собственной жены (мужа), например, М. Тэтчер (Дж. Буша) или соседку (соседа), что попроще, конечно, но зато, наверное, интереснее и, наверняка, перспектив-

нее. Полезны также схожие методически, но отличные характером объекта размышления на тему, как выглядели бы обычные повседневно окружающие нас вещи - пылесос, утюг, телефон, печь, ванная и т. п., если бы мы жили в условиях невесомости или наоборот, при удвоенной силе тяжести.

Такого рода упражнения для выработки привычки и выработки навыков прогностического фантазирования каждый может придумать себе во множестве и, используя их в качестве возбудителей, применять всякий раз вместо разминки, когда возникают затруднения с музой.

Для тех, кто не любит драться, чтобы находить стимулы к творчеству в бою, и недостаточно терпелив и аморален, чтобы возбуждать свою фантазию, представляя своей женой М. Тэтчер, можно предложить старый, испытанный, простой и приятный способ пробуждения воображения - чтение научно-фантастической литературы. Собственно, все то, о чем говорилось на предыдущих страницах по поводу активизации творческих сил, все это как раз и является предметом научно-фантастической литературы, и писатели-фантасты все давным-давно (или недавно - в зависимости от того, какое произведение вы возьмете) уже сделали. Осталось только пощекотать свое воображение страничками их произведений.

Кроме способов пробуждения творческих потребностей, обладающих большей или меньшей методической направленностью, можно привести ряд общетерапевтических приемов, содействующих той же цели. Один из них вытекает из критичного отношения к философии и традициям воспитания детей.

С детства нас учат сдерживать эмоции, обуздывать желания, подчиняться всевозможным предписаниям, ограничениям, правилам, не допускать проявления сильных чувств. Споры нет, цивилизованный культурный человек именно тем и отличается от дикаря, что умеет управлять (хотя бы отчасти) проявлениями своей биологической природы - рефлекторными и эмоциональными реакциями. Но управлять не значит подавлять, а то под флагом борьбы с распушенностью недолго превратиться в роботов. Психология же подчинения, как известно, губит творческую инициативу. Следовательно, вполне разумно не искать специально какие-то искусственные способы высекать из себя запальные искры эмоций, а направленно пользоваться тем огнем внутри нас, который постоянно приходится гасить, подгоняя желаемые формы личностно-индивидуального поведения к требуемому обществу социальному стандарту.

Ориентация на максимальное использование случайно возникающих эмоциональных протуберанцев для запуска в действие творческого механизма как нельзя лучше совпадает с основной идеей главного принципа идеальности - принципа "Все даром". Это значит, что не нужно специально бороться с сильными чувствами, работая на их подавление. Наоборот, к ним - к

чувствам и эмоциям - нужно относиться экономно и бережно, как к любому другому энергетическому ресурсу, но не держать в себе, а проявлять (давать волю) легко и раскованно, стараясь направить не просто в социально разрешенные русла (по Фрейд), а на поиск и разрешение проблемных ситуаций.

Разумется, здесь речь не идет о болезненных в медицинском и юридическом смыслах чувствах и эмоциях и формах их проявления, хотя даже для полностью психически здоровых людей свободное выражение чувств в адекватной их содержанию и силе формах - это вопрос не только общественного разрешения или воспитания, здесь требуется основательное обучение с капитальной практической отработкой. Психологи только начинают расширять фронт такой работы. При этом основной их заботой является отнюдь не развитие творческих качеств личности. Такое поведение освобождает человека от внутренних зажимов, от практики самоедства, учит не только хохотать во все горло, когда вселю, рыдать взахлеб, никого не стесняясь, когда взгрустнулось, самозабвенно целоваться у всех на виду, когда хочется (почему бы и нет, кому и чем это мешает?), но, главное, приучает не стесняться своих фантазий - чудаковатых, глупых, ребяческих, непроработанных, но и передовых, прогрессивных, новаторских - кто их сразу разберет и оценит.

Есть еще один немаловажный стимул, побуждающий людей к самой сильной форме активности, к активности на грани и часто даже за гранью самопожертвования. Такую степень творческой активности мотивирует неудержимое стремление прославиться, войти навеки в память людскую, обрести духовное бессмертие за счет новизны, уникальности и особой общественной значимости и объективной полезности результатов своей деятельности.

Что подделаешь, суетное стремление продлить свою жизнь (если не физическую, то хотя бы в памяти людей) свойственно почти всем нам и особенно тем, у кого есть особые основания, учитываемая уровень своих творческих способностей и масштаб решаемых ими задач, рассчитывать на оптимистический исход этого своего шкурного подвижничества. Навеки войти в человеческую историю, стать неотъемлемым элементом Земной культуры, цивилизации - такой мотив способен заставить людей творить чудеса, и они их творят, чего можно пожелать и всем читателям.

Говоря о стимулах творческой активности, нельзя не упомянуть об обыкновенном любопытстве, которое заставляет людей делать необыкновенные вещи и которое, вообще говоря, является, может быть, самым главным побудителем творческой активности или если не самым главным, то, по крайней мере, самым бескорыстным. Впрочем, скорее всего, не совсем бескорыстным. Ведь удовлетворенное любопытство - это новое знание, а

знание - это сила, а стремление завладеть силой... Чтобы оно было бескорыстным? Сомнительно!

Но каким бы не выглядело любопытство в моральной плоскости, оно без сомнения является необходимым элементом творческого процесса и пройти мимо возможности влиять на творческую мотивацию через воздействие на фактор любопытства было бы непростительным расточительством.

Как же возбуждать любопытство?

Ощущение, которое испытывает человек, охваченный любопытством, похоже чем-то на чувство голода или жажды в том смысле, что как из-за стола надо выходить с легким чувством голода, так и познавая что-либо, не надо спешить ставить мажорный аккорд, провозглашающий очередную победу разума.

Заключительной фазой любого познавательного акта должен быть не триумф духа по поводу обретения нового уровня могущества, даруемого большим и истинным знанием, а скорее скорбь, порождаемая одновременным открытием новых, более широких горизонтов непознанного. Иными словами, речь идет о том, что для поддержания чувства любопытства на постоянно высоком уровне остроты его нужно регулярно подпитывать, а для этого есть простое и действенное правило. Смысл его в том, что любую разработку - научно-исследовательскую, конструкторскую, просто постижение чего-то нового на обиходно-бытовом уровне - следует заканчивать нахождением границ этого нового знания и определением того, что может лежать за пределами познаного.

УПРАВЛЕНИЕ ТВОРЧЕСКИМ КОЛЛЕКТИВОМ

*"Зовет царь стрельца
Удалого молодца,
Ишо не дал задание,
А уж сердит заранее.
Руками сучит,
Ногами стучит,
Очами вращает,
В общем страшает"*

Л. Филатов



До сих пор на наших страницах речь шла о способах создания побудительной мотивации к творческой деятельности, так сказать, подручными индивидуальными средствами, имея в виду, что каждый человек (кого это интересует, разумеется) в первую очередь сам должен работать над собой в этом направлении. Однако, огромное большинство людей являются членами трудовых коллективов, в которых, как правило, имеется руководитель, одной из обязанностей которого является создание творческой обстановки в подчиненном ему коллективе. Разумеется, здесь речь идет не о тех коллективах, где творчество в любом виде может оказаться противопоказанным, как, например, при

работе на конвейере и т. п. рабочих местах, где все операции строго регламентированы нормами технологического процесса. Слишком хорошо известны порочные результаты технологического и эксплуатационного творчества малокомпетентных невежд и нечистых на руку хапуг.

В этой связи следует различать понятия "рабочая" и "творческая" обстановка в коллективе. Отличаясь по целям деятельности, рабочие и творческие коллективы отличаются фактическим содержанием деятельности. При этом работа конкретного коллектива может включать элементы и творческой, и рабочей обстановки. В тех случаях когда требуется слаженная, соподчиненная работа членов коллектива, основанная на взаимопомощи, преследующая достижение общих целей, при том условии, что общая цель является главным условием образования и поддержания стабильности данного коллектива, можно говорить о доминировании (но не полном исключении) рабочего компонента над творческим. При этом общая цель должна существовать в максимально конкретизированном виде с детальным пониманием пути ее достижения (по крайней мере у руководителя). В тех же случаях когда цель не ясна (или представляется только в самых общих контурах - на уровне потребительского противоречия), и еще меньшая ясность существует в понимании путей ее достижения, когда задача коллектива как раз и состоит в детальной разработке образа цели и технологии ее достижения, тогда можно говорить о примате творческого компонента над рабочим. В качестве примера можно привести конструкторский коллектив, рассмотрев его в различные периоды работы над конкретным проектом.

На начальных этапах работы, когда задача описана в виде требований к комплексу потребительских свойств будущего изделия (т. е. имеется только проект технического задания), когда коллектив вырабатывает его общий облик, когда требуется большое количество идей, прорабатываются многие варианты исполнения изделия, работа коллектива носит сугубо творческий характер, и атмосфера в нем должна быть тоже творческой. Дальнейшая работа над структурно сложным изделием может сочетать в себе компоненты творческого и рутинного труда, когда разработка целиком переходит на уровень более детальной проработки подсистем и элементов изделия. При этом часть подсистем оказывается заимствованной из уже отработанных изделий, другая часть нуждается в экспериментальной отработке и подтверждении принятых решений, третья часть требует фундаментальной переделки. Соответственно, меняется и характер работы над этими подсистемами. Часть коллектива, занимающаяся разработкой конструкторской документации по первой группе подсистем, работает, в основном, в рутинном режиме, и обстановка в этой части коллектива должна быть сугубо рабочей. Другая часть коллектива, которой поручена экспериментальная отработ-

ка, сочетает в своей деятельности элементы рутинного и творческого труда, так как решает задачи и того, и другого характера. Например, разработка рабочей документации на макет подсистемы по готовым компоновочным и общесвидовым проработкам этой подсистемы - рутинный труд, а разработка нового экспериментального стенда для отработки макета - труд творческий. Обстановка в этой части коллектива должна гибко сочетать признаки рабочей и творческой. Третья группа коллектива продолжает работать в чисто творческом режиме, решая чисто творческие задачи.

При переходе к последующим этапам проекта доля творческого труда постепенно снижается, заменяясь трудом, в основном, рутинным. Соответственно должен меняться и характер обстановки в коллективе - в сторону все большего доминирования рабочих признаков над творческими.

Что же такое рабочая или творческая обстановка? Какими признаками она характеризуется? Какими средствами достигается?

Говоря о том или другом характере обстановки, имеется в виду психологическая среда, окружающая каждого работника коллектива, оказывающая стимулирующее воздействие на тот или иной вид деятельности. В издаваемой у нас литературе, посвященной вопросам управления, не часто встретишь практические (а тем более, действенные) советы по настройке коллектива на тот или иной режим работы. Направленность этой литературы обычно другая - в основном, идейно-воспитательная или, в лучшем случае, это рекомендации, как жить со всеми в мире и быть уважаемым, как предотвращать и устранять конфликты, как, не рана самолюбия работника, тактично критиковать и т. д. и т. п. Этому учат и переводные издания, например, все тот же Д. Карнеги, этому посвящены и работы отечественных авторов - одна из последних книг, изданная уже в 1990 году, книга А.Ю. Панасюка "Управленческое общение". Советы и рекомендации, содержащиеся в литературе такого рода, имеют целью установить в коллективе не рабочий или творческий климат, а приятный и душевный климат положительно окрашенных эмоциональных отношений друг к другу. Возможно и даже наверное такой климат должен в какой-то мере способствовать созданию рабочей обстановки в коллективе взаимопомощью, терпимостью к промахам, стремлением оправдать ожидания других, однако есть немало оснований сомневаться, что он самым лучшим образом подходит для создания творческой обстановки. Дело в том, что когда человеку хорошо, то неудивительно, что он не только не стремится к переменам в жизни, а, наоборот, старается продлить прекрасные мгновения, поэтому ситуация благополучия, как правило, не стимулирует поисковой активности, то есть не создает мотивации к творческой деятельности. Разумеется, это не общее правило. Оно имеет немало исключе-

ний. Однако значительная часть людей считает, что лучшее - враг хорошего и рассматривает эту крылатую фразу как вполне достаточный аргумент для обоснования консервативных позиций в любом вопросе и ситуации. Напротив же, дискомфорт, недостаточность чего-либо, страх, стыд, зависть, ревность, скука (в смысле потребности в разнообразии удовольствий, в том числе и эстетических), тщеславие, любопытство и любознательность, жажда самоутверждения и просто жажда, голод, неразделенная и слишком разделенная (на многих) любовь и т. д. - вот что во все времена было самым сильным двигателем прогресса (кстати сказать, и регресса тоже, так как все эти факторы, являясь универсальным возбудителем творческих потенций, вовсе не направляли их реализацию в цивилизованные русла, поэтому предательство, обманы, преступления, войны и т. п. - это тоже результат действия тех же сил).

Можно спросить: а как же совесть, честность, порядочность, принципиальность, достоинство, служение идеалам, чувство долга и т. д., что же они не способны подвигнуть человека на нечто возвышенное, толкнуть на сильный, энергичный нестандартный поступок?

Могут, но только тогда, когда ставят человека перед противоречивым выбором в ситуации конфликта мотивов, например, такая ситуация: способен ли порядочный человек украсть?

Нет, конечно, как можно такое спрашивать?

А если он очень голоден?

Все равно, это не имеет значения. Порядочный - он и голодный и сытый - все равно порядочный!

Так. А если он находится на грани голодной смерти, заработать нет возможности, купить не на что, обменять или продать нечего, попросить - гордость не позволяет, хотя в этом случае может быть дали бы. Вот, кстати, конфликт № 1: гордость и порядочность перед лицом смерти или позора, кто кого? Любимая тема литераторов всех времен и народов (если замешать это все на любви и ревности и немного побрызгать кровью по вкусу).

Порядочный и гордый человек лучше умрет, но не попросит и не возьмет чужого!

Может быть, хотя это и глупо, но многие нравственные эстеты, пожалуй, обнаружат в этом мазохизме с идеологической подкладкой пример для подражания. Здесь важно отметить, что даже в таком виде данная конфликтная ситуация является уже достаточно хорошим источником стимулов для поисков выхода из нее каким-либо изобретательским способом.

Но вот если еще усилить напряжение конфликта? Например, таким образом: голоден не сам интеллигент порядочный, а больной умирающий от истощения ребенок, и несчастная мать, находящаяся в последнем градусе отчаяния, исчерпавшая все свои возможности, слезно умоляет сделать хоть что-нибудь.

А рядом живет сосед - начальник продовольственного склада, известный ворюга. Квартира ломится от ворованных деликатесов, дверь открыта, дома никого нет и долго не будет. Что сделает тогда интеллигент? Сам украдет или направит в соседнюю квартиру на все готовую женщину, а сам постоит на страже?

Либо то, либо другое делает обязательно, иначе не сможет остаться порядочным даже в собственных глазах, а так, хотя бы перед собой, он сменит репутацию порядочного на добросердечного.

В огромном же большинстве других случаев комплекс порядочности является источником хотя и благородных, но, тем не менее, консервативных мотиваций и служит, главным образом, для предотвращения или пресечения действий, противоречащих ему, то есть, наоборот, выставляет дополнительные ограничения и запреты (часто вполне обоснованные) на творческие стимулы.

К чему это вы нас тут призываете? Воскликнет на этом месте или может быть раньше ревнивый моралист, усмотрев в некоторых словах явные и скрытые призывы к подрыву основ. Что же, творчество вырастает из порока, а гений из злодейства? Так давайте тогда в Академию наук выдвигать претендентов на вакансии из числа обитателей казенных заведений в отдаленных местах и выбирать по длительности срока и строгости режима. Что тут ответить?

Что среди многих миллионов заключенных Гулага, Соловков и прочих "домов отдыха" в творческих отпусках на десятки лет побывала значительная часть и действительных членов и членов-корреспондентов - так это банально.

Что среди подлинных злодеев немало "академиков и заслуженных изобретателей" своего дела - об этом тоже нетрудно догадаться, наблюдая за успехами бессмертной мафии. А вот что, пожалуй, пока еще выглядит менее банальным и в то же время гораздо ближе к сути, так это то, что не бывает, наверное, порочных и злодейских чувств, а бывают порочные и злодейские поступки. Потому что чувства - это проявление объективной человеческой природы, над которой сам человек не властен, а вот поступки - это другое дело.

Полагая теперь, что достаточно уже сказано на наших страницах в защиту "порока" и обоснование идеи возбуждения стимулов к творческой деятельности, основанных на раскрепощении эмоционального мира человека, перейдем к рассмотрению практических приемов, с помощью которых организатор деятельности творческой группы мог бы это делать. Нужно только заранее сказать, что действие этих приемов имеет индивидуально-избирательный характер, то есть на одних людей и при одних обстоятельствах они влияют хорошо. В других обстоятельствах и на других людей могут действовать слабее, или не действовать вообще, или иметь даже отрицательные последствия.

Итак, прием № 1. Использование могучей силы коллектива.

Краткая методическая канва.

Следует как можно глубже изучить индивидуальные особенности характеров своих сотрудников, их слабые и сильные стороны: как часто и в связи с какими обстоятельствами тот или иной сотрудник возбуждается, и в какой форме это возбуждение проявляется. Располагая такой информацией, можно находить удачный момент для предложения заданий, требующих значительных творческих усилий сотрудникам, пребывающим в этот момент в состоянии эмоционального подъема. Например, в результате многократных наблюдений обнаружено, что сотрудник К. чрезвычайно активно ведет себя на различных общественных собраниях, легко и раскованно импровизирует, предлагает незаурядные идеи, при этом слегка возбуждаясь. Пригласите его к себе после собрания, особенно, если какая-нибудь из его идей получила всеобщее одобрение коллектива, не забудьте и вы в положительных интонациях высказаться об этой идее. Это самый удачный момент (момент истины) предложить ему каверзную задачку. Нетрудно заметить, что данная ситуация хорошо согласуется с первым принципом идеальности: "Получить все даром". Вы не прилагая усилий, использовали психологическое состояние сотрудника, обусловленное побочными (не связанными непосредственно с вашими действиями) причинами.

Однако ясно, что действовать только таким способом это проявление, хотя и мудрой, но пассивной позиции. Не всегда же, в самом деле, к такого рода обстоятельствам, как общее собрание, да еще с бурлением страстей, можно подгадать возникновение проблемной ситуации в проектировании, хотя, конечно, грамотный руководитель, понимающий закономерности развития систем, умеющий оценить текущее состояние в проектировании изделия при сопоставлении с признаками идеальности, всегда должен отчетливо представлять себе дальнейшие шаги по совершенствованию изделия. И, конечно, дополнительные рычаги воздействия на творческий тонус коллектива, рычаги, которые он мог бы произвольно включать по мере необходимости, ему не мешают. Механизм действия таких рычагов естественным образом вытекает из предыдущей ситуации. Действительно, если коллективные собрания по проблемной тематике способны "заводить", по крайней мере некоторых членов коллектива, почему бы не организовать такие собрания (совещания) специально для этой цели. Конечно, сотрудники не должны догадываться об истинной цели совещания. Для этого оно должно быть соответствующим образом замаскировано под обсуждение какого-либо производственного вопроса и не только замаскировано, но обсуждаемый вопрос действительно должен быть решен. В противном случае неминуемы негативные последствия двух родов: во-первых, интрига будет раскрыта; во-вторых, так зарабатывается ре-

путация руководителя, не знающего, чего он хочет, разбрасывающегося, не умеющего грамотно провести даже совещание.

От обычного производственного совещания данное совещание должно отличаться подбором людей (желательно, чтобы присутствовали, по крайней мере, двое людей, соперничающих друг с другом) и порядком предоставления слова, чтобы присутствующие вступили в маленькое состязание и, забыв об осторожности и необходимости старательно взвешивать свои слова, начали свободную импровизацию с применением самых изысканных оборотов отечественной фольклорной лексики на тему о профессиональных и человеческих качествах своего оппонента. Вот тут "драчунов" можно брать что называется тепленькими и предложить им выяснить отношения в благородном рыцарском поединке, в котором оружием будут профессиональная компетентность и творческие способности соперничающих сторон. Для этого обоим дать одну и ту же "горячую" задачу, договориться о сроке представления результатов решения, а всех присутствующих попросить быть судьями. При представлении результатов следует сделать все возможное, чтобы избежать публичного унижения проигравшего, постараться увидеть в его работе максимум рационального, найти возможность и целесообразность использовать эти рациональные зерна в идее победителя и, вообще, сделать вид, что победила дружба и интересы дела, и оба соперника внесли в это огромный вклад. Не забыть потом обоим гласно поощрить материально с учетом результатов и поставить в пример другим.

Приведенными примерами, конечно, не исчерпывается арсенал способов, которые могут быть применены руководителем для активизации творческих действий коллектива. Более того, подобные способы нужно коллекционировать, изобретать самому, всячески разнообразить и ни в коем случае не заштамповывать в их применении.

Еще о чем нужно всегда помнить любому руководителю, изобретая конкретные механизмы применения приема № 1 - это то, что следует, по-возможности, всячески избегать быть самому непосредственной причиной раздражения своих сотрудников, но все сотрудники должны совершенно отчетливо знать основные жизненные принципы своего руководителя, его базовые позиции по любому вопросу, имеющему отношение к производственной сфере, чтобы иметь возможность самостоятельно прогнозировать его поведение и реакции. Основные контуры позиции начальника с точки зрения создания творческой обстановки - это всемерное моральное и материальное поощрение любого инициативного проявления творчества, содействие и поддержка собственными идеями творческих инициатив своих сотрудников. То есть руководитель в случае несогласия с предложениями подчиненного должен, избегая прямых критических высказываний, направлять мысль сотрудника в более перспективное русло, незаметно дая

ему свои идеи. Большинству людей нельзя об их творениях говорить: "Это бездарно; никуда не годится, нужно все переделать; уберите эту жалкую беспомощную студенческую мазию; молодой человек, творить нужно на трезвую голову и т. д. и т. п." Правильнее будет объективно справедливые замечания высказать примерно в следующей форме: "Ваша идея необычна, оригинальна и смела, достойна всяческого восхищения, но больше подходит, по-видимому, для несколько других условий или эксплуатационных требований" - или еще что-нибудь в этом роде, что покажется более уместным в данной ситуации. После такого вступления руководитель может предложить сотруднику несколько собственных идей, сопроводив дарственную удивлением по поводу того, что сотрудник пренебрег этими очевидными вариантами, признавая, таким образом, его приоритетное право на них, а, главное, выражая этим абсолютную уверенность в способности сотрудника самостоятельно додуматься до этого, как до чего-то совершенно банального. Поощрять соревновательные отношения надо так, чтобы проигравшая или проигрывающая сторона не потеряла охоту к дальнейшим схваткам во благо прогресса; надо давать людям возможность самоутверждаться в коллективе за счет своих творческих успехов, выказывая им всемерное уважение, обязательно связывая его с их оригинальным самобытным образом мышления, не забывая вспоминать с восхищением (только не перебарщивать) конкретные конструктивные предложения. Руководитель должен быть скрытым двигателем творческого процесса, но, будучи двигателем, он по совместительству должен выполнять функции руля, шофера, штурмана.

Выполнение всех этих многочисленных обязанностей требует не только огромного труда, но и искусства. Нагрузить всем этим одного человека, даже очень хорошо оплачиваемого - не гуманно и не эффективно, поэтому, начиная любое дело, руководитель должен постоянно искать пути к переводу этого дела на принципы самоорганизации. Достигается это таким же образом, что и в технике - на основе тех же законов развития, то есть подбираются люди с нужными качествами и в достаточном количестве (элементный состав), расставляются должным образом с обеспечением необходимой соподчиненности и информационных потоков (структура), устанавливаются обязательства и сроки их выполнения (параметры взаимодействия), и система запускается в работу. Таким образом, мы плавно подошли к приему № 2.

Прием № 2. Системная организация творческой группы.

Однозначная функциональная направленность и необходимость устойчивости и стабильности (по крайней мере, на период, пока существуют соответствующие задачи) творческой группы, длительное время решающей проблемные поисковые задачи, являются внешними предпосылками (необходимым условием) для создания специализированного подразделения (необязательно орга-

низационно оформленного формальными условиями - приказами, распоряжениями и т. п.), работающего на профессиональной основе. Но одного этого условия еще недостаточно для создания профессиональных творческих групп, которые для того, чтобы так называться, должны быть основательно подготовлены. В США, например, существует целая индустрия разработки и внедрения нововведений (управленческих и технических) в хозяйственный механизм деятельности предприятий [14]. То, что мы называем перестройкой на наших предприятиях и воспринимаем почти, как пожар, - обычная текущая жизнь американских фирм - больших и малых. Там перестраиваются непрерывно. Инновационные фирмы-посредники готовят для таких перестроек проекты, осуществляют необходимую переподготовку руководящих кадров (или их замену), обеспечивают внедрение нововведений. Там существуют давние традиции организации творческих коллективов для решения проблемных вопросов. В США с тридцатых годов практикуют метод мозгового штурма - коллективный метод решения творческих задач, имеющий свою методическую базу, требующий достаточно глубокой подготовки (по крайней мере, для ведущих), применяющийся и сегодня.

Позднее мозговой штурм был дополнен синектикой: методом, который полностью базируется на работе профессионально специализированных групп, прошедших необходимую теоретическую подготовку. Если сопоставить между собой на основе закона об эволюции развития систем рекомендации приема № 1, мозговой штурм и синектику, то прием № 1 - это параметрическая интенсификация системы, так как в коллективе ничего не меняется, люди остаются на своих местах, но за счет более высокой напряженности межличностных отношений удастся достичь более высоких творческих результатов; метод мозгового штурма - прием структурной интенсификации, так как он требует структурно-функционального разделения коллектива на генераторов и аналитиков и организации их совместной работы с участием ведущего; синектика - это уровень структурно-физической интенсификации, так как требуют специальной подготовки членов группы, то есть затрагивается элементный уровень. Работа группы синекторов носит узкопрофессиональный характер. Продукция группы - это новые идеи и только новые идеи, поэтому выбор персонального состава и технология работы группы подчинены только этой цели, то есть в этом случае мы уже видим принципиальное отличие такой группы от обычных конструкторских коллективов.

Организационные основы образования специализированных творческих групп могут быть в зависимости от целей функционирования группы самыми разными. Группа синекторов, например, набирается на конкурсной основе из людей, взаимодействующих друг друга в профессиональном и психологическом аспекте. После обучения по специальной методике они становятся

слаженным коллективом адаптированных друг к другу ярких творческих личностей, владеющих на самом высоком уровне техникой возбуждения фантазии, являющихся классными специалистами в своей (их может быть несколько) области профессиональной деятельности. Для данной формы организации творческих групп характерна стабильность группы в течении долгого периода времени. Распад и ликвидация групп синекторов чаще всего бывают связаны с невозможностью кого-либо из членов группы оставаться дальше в ее составе.

Другая форма организации творческой группы - это так называемая венчурная (или рисковая) группа. "Венчурная группа - это небольшой независимый отдел, состоящий из разных специалистов, которые руководят всем процессом разработки нового продукта от создания идеи до представления на рынок. Участники группы работают лишь в этом подразделении и функционируют как отдельная единица в кампании. Группа распускается, когда продукт представлен. Система обеспечивает необходимые ресурсы, гибкую среду, опыт и постоянство, но дорого обходится. Венчурные группы имеют фирмы "Ксерокс", ИБМ, "Полароид", "Монсанто" и "Вестингауз".

На выбор организационной формы влияют: степень разнообразия предложений фирмы, количество вводимых новых продуктов, степень инновации, ресурсы кампании и квалификация руководства. Очень желательным может быть сочетание различных форм. Согласно одному из недавних исследований около половины изученных фирм поступают именно так, причем большинство увязывает организационное построение с факторами, специфическими для продукции" [15].

Как видно, венчурная группа отличается в лучшую сторону от группы синекторов тем, что имеет большую гибкость в составе и структуре. Особую ценность представляет функциональная ориентация состава и структуры группы. При этом, в каждый новый набор в группу попадают лучшие специалисты, наиболее подходящие для выполнения работы в новой конкретной ситуации, тогда как синекторы всякий раз, когда решаемая проблема выходит за рамки их профессиональной компетенции, должны обращаться к помощи сторонних специалистов, а это сильно ослабляет в таких ситуациях творческий потенциал группы. Если же группы синекторов и показывают результаты на уровне венчурных групп, то достигается это за счет большей интенсивности межличностных контактов, то есть, следовательно, за счет большей параметрической напряженности элементов системы. А это значит, что венчурная форма организации творческой группы имеет больший системный резерв интенсификации и, следовательно, является более перспективной с функциональной точки зрения. Если теперь прибавить к функциональным преимуществам аргументы экономического порядка, обусловленные большей дешевизной венчурной формы по сравнению с синектикой, становится ясно, что сторонникам синектики предстоит выдержать тяжелые конкурентные бои.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Завершая рассмотрение вопросов индивидуальной технологии творчества, следует еще раз напомнить читателю, что в этой части книги акцент был сделан главным образом на описательную сторону методов интенсификации творческих проявлений личности.

Отработка и освоение наиболее важных элементов этих методов, а также практические жизненные ситуации, имеющие состав проблемности, и пути их преодоления с помощью представленного в данной книге методического аппарата более подробно будут рассмотрены во второй части книги.

Кроме того, во второй части будет предложено большое количество упражнений для выработки устойчивого навыка самостоятельного владения основными методами анализа проблемных ситуаций различной природы, а также упражнений для развития воображения и подавления консервативных стереотипов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Альтшуллер Г.С. Творчество как точная наука. М.: Советское радио, 1979.
2. Голдовский Б.И., Вайнерман М.И. Рациональное творчество. М.: Речной транспорт, 1990.
3. Голдовский Б.И., Вайнерман М.И. Комплексный метод решения проблем в технике. М.: Речной транспорт, 1990.
4. Зарилов М.Ф. и др. Энерго-информационный метод научно-технического творчества. М.: ВНИИПИ, 1988.
5. Глазунов В.Н. Параметрический метод разрешения противоречий в технике. М.: Речной транспорт, 1990.
6. Попов А.Б. Основные компоненты современной методологии поиска технических идей и решений. Конспект лекций. Министерство машиностроения для животноводства и кормопроизводства. Институт повышения квалификации руководящих работников и специалистов. Люберцы, 1982.
7. Нарский И.С. Западно-европейская философия XVII века. М.: Высшая школа, 1974.
8. Современная буржуазная военная психология. Сб. стат. под ред. Барабанщикова А.В. и Феденко Н.Ф. М. Военное издательство министерства обороны СССР, 1964.
9. Чус А.В., Данченко В.Н. Основы технического творчества. Киев - Донецк: Вища школа, 1983.
10. Наука и жизнь. 1991.
11. Автоматизация поискового конструирования. Под ред. А.И. Половинкина. М.: Радио и связь, 1981.
12. Глазунов В.Н. Поиск принципов действия технических систем. М.: Речной транспорт, 1990.
13. Альтшуллер Г.С. Алгоритм изобретения. М., Московский рабочий, 1973.
14. Дж. Харингтон. Управление качеством в американских корпорациях. М.: Экономика, 1990.
15. Дж. Р. Эванс, Б. Берман. Маркетинг. М.: "Экономика", 1990.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие.....	3
Глава 1. Блеск и нищета компьютера.....	5
Глава 2. Формула творческого успеха.....	9
Глава 3. Истина во лжи.....	19
Глава 4. О пользе "вредных" стереотипов.....	31
Глава 5. Общие законы развития систем.....	49
Глава 6. Закономерности структурных преобразований систем.....	67
Глава 7. Движущие силы творческого процесса.....	100
Глава 8. Управление творческим коллективом.....	109
Заключение.....	119

