

**РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СОЦИАЛЬНЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ**

ФИЛИАЛ в г. ОБНИНСКЕ

С.М. Коломиец

ВВЕДЕНИЕ В ТВОРЧЕСТВО

**Учебное пособие для студентов социально-
экономических специальностей**

Обнинск – 2008

УДК 008
ББК 71
К 61

Коломиец С.М. Введение в творчество: Учебное пособие для студентов социально-экономических специальностей вузов. – Обнинск, 2008. - 215 с.

Для того, чтобы «идти в ногу со временем», будущие специалисты должны уметь работать в условиях растущих темпов изменений в окружающем мире, в условиях глобализации - должны уметь находить творческие решения практических задач.

Сегодня во многих технических вузах России развитие творческих способностей студентов проводится на основе Теории Решения Изобретательских Задач (ТРИЗ).

Однако для студентов социально-экономических специальностей непосредственное использование ТРИЗ по объективным причинам затруднено. Помимо этого, социальные системы несравненно сложнее технических систем. В связи с этим, в настоящее время практически отсутствуют учебники, в которых развитие творчества в социально-экономической сфере рассматривалось бы как единая системная дисциплина, а не как простая сумма отдельных составляющих.

Настоящее учебное пособие в определенной мере заполняет указанную «брешь». Оно предназначено для того, чтобы «развивать интеллектуальные способности студентов, позволить им разумно подходить к техническим, социально-экономическим и культурным изменениям в обществе».

Рекомендовано к изданию Советом филиала Российского государственного социального университета в г. Обнинске.

УДК 008
ББК 71
К 61

© Коломиец С.М., 2008

Оглавление

Предисловие	5
Введение	6
1. Творчество - условие развития личности	9
1.1. Что такое творчество	9
1.2. Психологические аспекты творчества	15
1.2.1. Потребность познания и мотивы творческой деятельности.....	15
1.2.2. Стереотипы мышления.....	20
1.2.3. Стереотипы и обратные связи	25
1.2.4. Некоторые вопросы психологии обучения	29
1.3. Решение задач как форма деятельности человека	34
1.4. Компетентностный подход к образованию	37
1.5. Ограничения и проблемы теории творчества	42
1.6. Резюме	43
1.7. Вопросы для повторения	46
2. Системный подход в современной науке	48
2.1. Основы общей теории систем	48
2.1.1. Что такое система	48
2.1.2. Классификация систем	51
2.1.3. Цель как системообразующий фактор	53
2.1.4. Развитие систем	58
2.1.5. Связи в системах	64
2.2. Социальные системы	67
2.2.1. Человек - важнейшая составляющая социальных систем	67
2.2.2. Цели человека и цели социальных систем	70
2.2.3. Социальные системы как составная часть общества	75
2.3. Закономерности развития технических и социальных систем	79
2.3.1. Общие сведения о технических системах	79
2.3.2. Законы «статики» технических систем	81
2.3.3. Законы «кинематики» технических систем	86
2.3.4. Законы «динамики» технических систем	91
2.3.5. S-образное развитие технических и социальных систем	94
2.3.6. Развитие социальных систем в сравнении с техническими.....	97
2.3.7. Управление и обратные связи в социальных системах	103
2.3.8. Эволюция государства как социальной системы	105
2.4. Ограничения и проблемы системного подхода	109
2.5. Резюме	110
2.6. Вопросы для повторения	114

3. Теория Решения Изобретательских Задач (ТРИЗ)	115
3.1. Традиционные методы решения творческих задач	115
3.1.1. Метод проб и ошибок и уровни изобретательских задач	115
3.1.2. Методы активизации перебора вариантов	117
3.1.3. Эвристика	122
3.2. ТРИЗ - методология направленного поиска решения	124
3.2.1. Общие принципы	124
3.2.2. Противоречия в технических системах	126
3.2.3. Идеальный конечный результат	135
3.2.4. Стандарты на решения изобретательских задач	137
3.3. Инерция мышления и ТРИЗ	139
3.3.1. Специальная терминология – фактор инерции мышления	139
3.3.2. Изменение точки зрения на задачу	140
3.3.3. Развитие творческого воображения	141
3.4. Трансформация исходной задачи	142
3.4.1. Основные понятия	142
3.4.2. АРИЗ-85В.....	144
3.4.3. Задача о газотеплозащитном скафандре	146
3.5. Ограничения и проблемы ТРИЗ	147
3.6. Резюме	148
3.7. Вопросы для повторения	151
4. Творчество в социально-экономической сфере	152
4.1. Некоторые аспекты современной социологии	152
4.1.1. «Негуманитарная социология»	152
4.1.2. Самоорганизация социума	161
4.1.3. Социально-экономические мифы современного общества	165
4.2. Противоречия в социально-экономических системах	174
4.2.1. Классификация и выявление противоречий	174
4.2.2. Противоречия в рекламе и public relations	177
4.2.3. Принципы разрешения противоречий	182
4.2.4. Приемы разрешения противоречий	185
4.3. Учебные задачи	191
4.3.1. Источники задач в социально-экономической сфере	191
4.3.2. Анекдоты из Габрово как решения изобретательских задач	194
4.3.3. Прием «посредник» в решении задач	197
4.3.4. Использование ресурсов при решении задач	201
4.4. Ограничения и проблемы творчества в социально-экономической сфере	204
4.5. Резюме	206
4.6. Вопросы для повторения	209
Заключение	211
Литература	213

ПРЕДИСЛОВИЕ

Творчество как характеристика деятельности человека издавна было окружено атмосферой некой таинственности - считалось, что творческие способности – «как деньги: или они есть, или их нет». Однако в последние десятилетия выяснилось, что творчеству можно научиться. С другой стороны, в наше время творческие способности – это уже «не роскошь, а предмет первой необходимости». Поэтому сегодня творчеству не только можно, но уже и нужно учиться!

Какую пользу может принести студентам освоение эффективных подходов к творческой деятельности?

- Усвоение некоего «стержня» всей совокупности общепрофессиональных и специальных дисциплин. Это поможет глубже понимать основные закономерности каждой дисциплины, ее связи со «смежными» дисциплинами, а также связи различных разделов дисциплины между собой. Вы сможете, проводить анализ внутренней логики каждой дисциплины, выявление ее сильных и слабых сторон, анализ принятых ограничений, их обоснованность применительно к конкретному вопросу (задаче) и т.д. То есть, в идеале, Вы сможете более глубоко освоить программу обучения в вузе.

- Творческий подход – основа для самостоятельного изучения необходимых в профессиональной деятельности вопросов, в том числе, и вновь возникающих вопросов.

- Вы получите более эффективное средство для решения возникающих задач и проблем, не только в профессиональной деятельности, но и «в личной жизни».

- Вы научитесь лучше задавать вопросы, что, вообще говоря, не так просто: «чтобы задать правильный вопрос, надо знать большую часть ответа» (Р. Шекли).

- Вы сможете более эффективно ставить новые задачи и формулировать новые проблемы. При этом в жизни «гораздо труднее увидеть проблему, чем найти ее решение. Для первого требуется воображение, а для второго – только умение» (Джон Бернал).

Творчество в значительной степени сводится к решению задач в широком смысле этого слова. В свою очередь, «Решение задач – практическое искусство, подобное плаванию, катанию на лыжах или игре на фортепиано; научиться ему можно, только подражая хорошим образцам и постоянно практикуясь. Если вы хотите научиться плавать, то смело входите в воду, а если хотите научиться решать задачи, то решайте их!» (Д. Пойя).

То есть, если Вы хотите научиться творчеству, то смело учитесь ему, смело решайте (пытайтесь решать) творческие задачи из самых разных областей человеческой деятельности!

ВВЕДЕНИЕ

О, сколько нам открытий чудных
Готовит просвещения дух,
И опыт, сын ошибок трудных,
И гений – парадоксов друг.

А.С. Пушкин

В XXI веке человечество вынуждено будет решать новые глобальные проблемы. Это возможный энергетический кризис и проблемы обеспечения человечества другими необходимыми ресурсами (продовольствием, промышленным сырьем и т.д.), экологические проблемы, коренное улучшение социальных условий жизни людей и проблемы здоровья человека, регулирование стремительного роста населения в развивающихся странах, обеспечение мира для всех народов, и т.д.

Оценки произведенные Всемирным банком показывают, что в структуре национального богатства доминирует «человеческий капитал», составляющий в среднем 2/3 от общего национального богатства. Таким образом, в XXI веке главным фактором развития и воспроизводства (с точки зрения экономики) становится не накопление материальных благ и услуг, а накопление знаний, опыта, умения, здоровья, уровня физического развития, на поддержание которых в мире ежегодно тратится 15-20 триллионов долларов.

Наше время – «время великих перемен». Научно-техническая революция, глобализация, растущие темпы изменений в экономике, все большее наступление автоматизированных и коммуникационных технологий и т.д. приводят к тому, что «в новейшее время появилась комплексная проблематика развития гуманитарных ресурсов работы. Рабочий мир достиг высокой степени гибкости. Традиционные источники притязаний отступили на задний план, и на повестку дня встали новые требования. Теряется идентификация устойчивых профессий. Временность работы (неустойчивость ее) является рабочей моделью будущего. В этих условиях способность к учению и готовность к учению выступают как важнейшие способности» [5].

В будущем труд в значительной мере будет представлять собой не просто выполнение определенного задания, а «решение проблем» и «управление проектами». Новая форма труда требует способности мыслить категориями процесса (а не статичного состояния) и уметь определять (уточнять, изменять) цель по ходу дела (процесса). Требуется способность мыслить различными сценариями и действовать с учетом нескольких альтернатив.

«Креативное обучение является центральной задачей будущего. Оно должно дать возможность человеку будущего принимать новые решения, находить новые пути и генерировать новые идеи. В будущем ему будет отводиться ключевая роль» [5].

В последние годы в социально-экономической литературе много говорится об «экономике знаний», под которой понимается «такое состояние экономики данной страны, при котором:

- знания становятся полноценным товаром;
- любой новый товар несет в себе уникальные знания;
- знание становится одним из основных факторов производства.

При этом под знаниями понимаются не просто сведения, но концентрированная, обобщенная и общественно апробированная информация» [20].

Для того, чтобы «идти в ногу со временем», будущие специалисты должны уметь работать в условиях растущих темпов изменений в окружающем мире, в условиях глобализации. То есть, развитие своего потенциала, своих творческих способностей становится одной из основных задач, стоящих перед студентами вузов. Считается, что сегодня «лучшие вложения – это вложения в себя».

Подходы к творчеству менялись с развитием человечества. И если ранее полагалось, что творческие способности – «от бога», то теперь общепринято, что творчеству можно научиться, так же как и любому другому виду человеческой деятельности. В частности, говорят о «демократизации творчества» - передаче технологий творчества широкому кругу обучающихся [27]. Результаты освоения творческой деятельности могут быть различными для различных людей. Далеко не все достигнут «сияющих вершин», но практически любой человек при желании сможет заметно повысить свой потенциал, увеличить свой «человеческий капитал».

К настоящему времени опубликовано значительное количество работ по теории творчества. С практической точки зрения наиболее весомым среди них является вклад школы научно-технического и изобретательского творчества. В частности, разработанная Г.С. Альтшуллером и его последователями ТРИЗ - Теория Решения Изобретательских Задач - основана на объективных законах развития технических систем; ныне эта теория получила международное признание.

В настоящее время подходы, разработанные в рамках ТРИЗ, успешно применяются для решения не только технических задач, но и задач в социально-экономической сфере (рекламное дело, менеджмент, маркетинг и т.д.).

Сегодня обучение ТРИЗ широко применяется во многих технических вузах России. Соответственно, имеется обширная

литература по ТРИЗ, позволяющая, в принципе, и самостоятельно изучать эту дисциплину.

В то же время, развитие творчества студентов социально-экономических специальностей не менее важно для общества. Однако студенты-гуманитарии, как правило, имеют сравнительно невысокий уровень естественно-научных и технических знаний (недостаточный для освоения «классической» ТРИЗ «в полном объеме»). С другой стороны, теория социальных систем разработана далеко не так полно, как теория технических систем, поскольку социальные системы несравненно сложнее технических систем.

В связи с этим, сравнительно невелик объем литературы, «доступной» студентам социально-экономических специальностей. Кроме того, в имеющейся литературе, как правило, рассматриваются лишь отдельные, сравнительно узкие вопросы, относящиеся к профессиональному творчеству: некоторые особенности и закономерности социальных систем, подходы к поиску противоречий в этих системах, их разрешению и т.д.

То есть, в настоящее время практически отсутствуют учебники, в которых развитие творчества в социально-экономической сфере рассматривалось бы как единая системная дисциплина, а не как простая сумма отдельных составляющих.

«В новых условиях в сфере труда простое расширение содержания учебных программ и увеличение рабочей нагрузки на студентов вряд ли могут быть реалистичным решением. Поэтому предпочтение следует отдавать предметам, которые развивают интеллектуальные способности студентов, позволяют им разумно подходить к техническим, экономическим, культурным изменениям и разнообразию, позволяют им более уверенно работать в современной производственной среде» [28].

Представляется, что предлагаемый курс «Введение в творчество» как раз и является таким предпочтительным предметом. При этом предполагается, что студенты в дальнейшем будут развивать полученные знания и умения, в том числе, и самостоятельно. Это поможет повысить уровень соответствия требованиям, предъявляемым к изучению практически любой учебной дисциплины.

Как сказал английский философ Френсис Бэкон, «студент – не сосуд, который надо наполнить знаниями, а факел, который следует зажечь». Развитие интереса к творческой деятельности, в определенном смысле можно рассматривать именно как «зажигание факела».

Следует отметить, что этот курс является новым для студентов социально-экономических специальностей, а потому автор заранее приносит извинения за возможное его несовершенство.

1. ТВОРЧЕСТВО - УСЛОВИЕ РАЗВИТИЯ ЛИЧНОСТИ

1.1. Что такое творчество

«Философский словарь» определяет творчество как «процесс человеческой деятельности, создающий качественно новые материальные и духовные ценности. Творчество представляет собой возникшую в труде способность человека из доставляемого действительностью материала созидать (на основе познания закономерностей объективного мира) новую реальность, удовлетворяющую многообразным общественным потребностям. Виды творчества определяются характером созидательной деятельности (творчество изобретателя, организатора, научное и художественное творчество и т.д.)». То есть, в наше время «в жизни всегда есть место творчеству». С другой стороны, «Творчество характеризует способность к рекомбинации накопленного опыта, формированию механизмов разрушения стереотипов. Творчество связано с отражением действительности, законов ее развития и функционирования, оно - процесс постановки-решения проблем, нестандартных задач. Понимание его как процесса разрешения противоречий, поиска способов удовлетворения потребностей человека - главное в теории творчества. Движущая сила творчества - противоречие, разрешение противоречий - содержание творчества, а удовлетворение потребностей – цель» [27].

Следует отметить, что для достаточно сложных задач исходная цель формулируется, как правило, в достаточно общем виде, по существу, это еще не цель, а «протокол о намерениях». Затем, уже в процессе решения задачи, намечаются пути ее решения, т.е. формулируются цели более низких уровней, для каждой из них – цели следующего уровня и т.д., то есть, строится так называемое «дерево целей». При этом, в зависимости от получаемых результатов, уточняются как исходная цель, так и все остальные цели более низких уровней.

Например, исходная задача (цель) ставится так: развитие творчества студентов путем создания и постановки нового учебного курса «Введение в творчество». Для решения этой задачи следует более конкретно сформулировать цели этого курса. Эти цели определяют возможную структуру курса - какие именно разделы следует включать в него, а какие - нет. Затем формулируются цели разделов, определяющие структуру каждого из них и т.д. Однако в процессе работы исходные соображения, скорее всего, будут уточняться.

То есть, для творчества характерно разрешение существующих противоречий; в творческой деятельности неразрывно связаны цель и пути ее достижения. Именно в этом случае могут появиться «качественно новые ценности». В творческой деятельности для данного человека из

предыдущего его опыта эти пути полностью не определены (не гарантируют достижения исходной цели).

В противоположность этому, рутинная, нетворческая деятельность не связана с разрешением противоречий (или же это разрешение является «очевидным»). В такой деятельности заранее можно определить пути достижения цели (алгоритм своих действий), причем точное, скрупулезное выполнение намеченных действий гарантирует достижение исходной цели.

Так, например, вычисление производной от любой (дифференцируемой) сложной функции, выражаемой через элементарные функции, является нетворческой деятельностью для человека, знакомого с дифференциальным исчислением. Действуй строго по правилам, тогда гарантированно получится правильный результат. В этом случае, как говорится, «думать не надо, бери и делай!». В то же время, нахождение неопределенного интеграла от сложной функции, выражаемой через элементарные функции, в общем случае не всегда возможно, поскольку имеются интегралы, которые «не берутся», то есть, не выражаются через элементарные функции. Поэтому в общем случае нахождение неопределенного интеграла есть творческая деятельность. Собственно, тогда справедливо лишь одно универсальное правило: свести заданный интеграл к «табличному» интегралу. А как именно это сделать, и можно ли сделать вообще, каждый человек в каждом конкретном случае должен решать сам. Именно поэтому таблица производных элементарных функций в любом справочнике по математике занимает меньше страницы, в то время как неопределенным интегралам посвящены целые тома. В частности, вычисление достаточно «простых» интегралов (имеющихся в справочниках) можно считать нетворческой деятельностью.

Поскольку в каждом конкретном случае характер деятельности человека по достижению намеченной цели определяется и предыдущим его опытом, то творчество по сути своей является относительным понятием. То, что для ребенка является творческой деятельностью, для взрослого представляется тривиальным.

Точно так же меняются понятия о характере какой-либо деятельности на различных этапах развития человечества. «В средние века, чтобы научиться арифметическому делению, нужно было закончить университет. Причем такой премудрости мог научить далеко не каждый университет – нужно было ехать в Италию, где математики добились большого искусства в делении. Теперь любые числа могут делить школьники 4-5 классов. Это возрастание способностей произошло благодаря тому, что римские цифры, которыми пользовались в средние века, были заменены цифрами арабскими – десятичной системой счисления» [51].

Аналогичный пример вошел и в художественную литературу. В книге «Королевство кривых зеркал» девочка Оля из нашей современности сказочным образом оказалась «где-то в древности» под именем Яло (Оля – наоборот). Король задал придворным задачу: имеется сто дворцов, в каждом дворце по сто окон. Сколько всего будет окон? Для придворных, не знавших умножения, эта задача была сложной, ее решение требовало много времени. Но для современного школьника, знающего таблицу умножения, ответ очевиден. Так что Яло проявила свою компетентность и удостоилась похвалы короля.

«Совсем недавно, в начале века, у студентов химических факультетов и гимназии головы пухли от усердия, которое требовалось, чтобы заучить свойства химических элементов. А потом гением Д.И. Менделеева была создана периодическая система, и теперь каждый школьник осваивает то, на что раньше требовались месяцы, всего из одного параграфа учебника» [51].

В настоящее время бурное развитие компьютерной техники также меняет наши представления об уровне творчества при решении тех или иных задач. То, что вчера требовало «много творчества», сегодня может оказаться тривиальным. Так, значительный объем творческого труда, вложенного программистами в создание эффективных программных продуктов, теперь позволяет пользователю решать «в одно касание» ряд задач, в прошлом достаточно сложных.

Однако двоичный подход - «творчество - нетворчество» является весьма грубым. Реально в какой-либо деятельности творчества может быть «больше или меньше». То есть, можно говорить об уровнях творчества.

Так, в Теории решения Изобретательских Задач (ТРИЗ) изобретательские задачи принято условно разделять на пять уровней, соответствующих уровням творческой деятельности по решению этих задач [1-4].

Во времена СССР при определении размера вознаграждения за изобретения и рационализаторские предложения, не создающие экономии учитывалась, в частности, «сложность решенной технической задачи» - от «конструкции одной простой детали» до «конструкции особой сложности, главным образом относящейся к новым разделам науки и техники».

То есть, чем сложнее исходная задача и чем дальше она лежит от сферы компетентности «решателя» (чем больше знаний, умений, навыков требуется для ее решения), тем выше уровень творчества данного «решателя» в данное время.

По сути, чем в большей степени используются предыдущие достижения человечества вообще, и каждого человека в частности, тем

проще решение аналогичных задач, тем ниже уровень творчества в их решении.

В свою очередь, уменьшение количества задач, действительно требующих творческого подхода (на данном этапе) позволяет данному человеку более успешно решать эти оставшиеся задачи. То есть, запас знаний, умений, навыков «карман не тянет», но может быть весьма полезным, когда ситуация меняется, и привычные подходы «не работают». В наше время, в связи с ускорением процессов, происходящих в обществе, ситуация может меняться очень часто.

В социально-экономической сфере творчество может проявляться, по-видимому, главным образом, в научной и организационной деятельности. Научная деятельность никаких комментариев не требует. Что же касается организационной деятельности, то именно она в значительной мере определяет сегодня успехи или же недостатки в деятельности тех или иных социальных групп, коллективов, сообществ, государств и т.д.

То есть, для успешной подготовки к будущей профессиональной деятельности студенты должны освоить и творческие методы организационной деятельности, причем организационная деятельность здесь понимается в самом широком смысле, как деятельность, связанная с принятием решений в условиях неопределенностей и рисков. Поэтому, помимо изучения специальных дисциплин, студентам следует освоить и общие подходы к творческой деятельности, уметь применять полученные знания к решению практических задач. Только в этом случае можно будет говорить о готовности человека к деятельности в условиях «бурных перемен».

Человечество характеризуется самым широким диапазоном изменчивости биологических признаков (так называемым полиморфизмом): веса, роста, цвета глаз и волос, размеров и массы головного мозга и т.д. Аналогичный разброс есть только у пород домашних животных, но там это достигнуто искусственным отбором и селекцией. Исходные («природные») способности к творческой работе у различных индивидов могут существенно отличаться друг от друга, точно также, например, как «музыкальный слух» и т.д.

В частности, исследования ученых показали, что «в среднем» примерно 10% людей имеют явно выраженные природные способности (склонности) к творческой деятельности, примерно 10% людей таких выраженных способностей не имеют, а у остальных 80% - эти способности выражены «средним» образом. При этом в каждой из трех указанных групп также имеется явный разброс. В частности, считается, что гений – это высшая степень таланта.

В то же время, в кибернетике известен закон необходимого многообразия: «Любая самоорганизующаяся система только тогда

обладает устойчивостью для блокирования внутренних и внешних возмущений, когда она имеет достаточное внутреннее многообразие». По-видимому, именно это обстоятельство в немалой степени способствовало становлению человека именно как современного человека.

С точки зрения стабильности социума, по-видимому, помимо ярких, творческих личностей, должно быть и значительное число людей со «средними» способностями – «исполнителей», без которых ни одно заметное новшество в технической и социально-экономической сфере не будет доведено до практического использования. Творческие предложения кто-то должен «претворять в жизнь»! Авторы таких предложений (творческие личности), как правило, вопросами практического характера заниматься не любят (а во многих случаях и просто-напросто и не умеют, видимо, в силу особенностей склада личности). Однако деятельность «исполнителей» во многих случаях также предполагает наличие творческой компоненты.

По-видимому, в этом случае уместна аналогия с «оптимальным» сочетанием в социуме лидеров и «ведомых». Социально-психологические исследования говорят о том, что лидерство как характеристика личности присуще лишь сравнительно малой части населения. Наверное, это и естественно с точки зрения выживания homo sapiens как вида. Нетрудно представить себе ситуацию в древнем Риме, если бы все граждане исходили из логики Юлия Цезаря: «Лучше быть первым в деревне, чем вторым в Риме». То есть, любая социальная группа, в которой «слишком много» лидеров, является неустойчивой именно в силу того, что между лидерами начинается «борьба за самоутверждение». Поэтому в настоящее время много говорится об умении «работать в команде», то есть, «на вторых ролях», быть ведомым, а не лидером.

В то же время, отсутствие лидеров также делает социум неустойчивым, точно так же, как отсутствие творческих личностей ведет к «застою».

В настоящее время известно, что практически любые «природные» способности человека могут быть развиты (в большей или меньшей степени). В частности, любой «нормальный» человек может научиться играть на музыкальных инструментах, даже не проявляя никакого творчества. Конечно, он не достигнет уровня великих музыкантов, но на фоне остальных людей, не умеющих играть, он будет выглядеть «вполне прилично».

То же самое относится и к творческой деятельности. Как говорят, «талант, гений - 10% дается природой, 90% - трудом». В связи с этим, творчеству следует учиться! Как сказал Френсис Бэкон, английский философ, «Есть тысячи методов успешного овладения знаниями и

развития своих умственных способностей каждым человеком. При этом достоинство всякой хорошей методики состоит в том, что она уравнивает способности и вручает всем средство легкое и верное» [51]. Правда, можно усомниться в том, что «средство легкое», однако «хорошая методика» может в определенной степени компенсировать природные «недостатки».

То есть, практически каждый при желании сможет развить свои умственные, в первую очередь, творческие способности.

Известно, что некоторые выдающиеся личности уже в детстве проявляли свои выдающиеся способности: Моцарт, Гете, Паскаль и т.д. В то же время, другие, не менее выдающиеся люди, в детстве «ничем не блистали». Приведем ряд исторических примеров [51].

Ньютон ничем не выделялся среди своих сверстников, когда учился в школе. В Тринити-колледже, в Кембридже он тоже живет и учится как-то незаметно, средне.

В великом Гегеле ни в детстве, ни в юности тоже никто не мог заподозрить не только гения, но и вообще человека сколько-нибудь выдающегося.

Чарльз Дарвин слыл среди своих школьных учителей и соучеников бестолковым и просто-таки туповатым парнем.

Великий химик Менделеев поступал в университет несколько раз и всякий раз «заваливал» химию!

Н.Н. Лузин, выдающийся математик, основатель советской математической школы, в гимназии не высказывал ни малейшего интереса к математике, так что к нему пришлось приставить репетитора по математике.

К Александру Блоку, великому русскому поэту, во время обучения в гимназии пришлось приставить репетитора по русскому языку и литературе.

Таким образом, эти примеры подтверждают народную мудрость: «учиться никогда не поздно». В то же время, что значит «учиться» и «чему учиться»? Лауреат Нобелевской премии Макс фон Лауэ утверждал: «Не так важно приобретенное знание, как развитие способности мышления. Образование есть то, что остается, когда все выученное забыто». То есть, имеется ввиду, что для успешной деятельности человека важны не столько механически выученные знания, сколько способности к самостоятельному получению новых знаний, творческому их осмыслению и т.д.

К настоящему времени считается, что умственный потенциал каждого здорового человека огромен, но используется он разными людьми по-разному. Это значит, что «умные» и «глупые», гении и заурядные люди существуют не только потому, что по-разному одарены

природой, но и потому, что по-разному, в разной мере используют ее дар.

Творчество – одна из вершин человеческой деятельности. «Именно творчество, каков бы ни был его конкретный предмет, позволяет человеку испытывать всю напряженность и полноту жизни».

Итак, развитие своих способностей вообще и творческих способностей в частности, с одной стороны, вполне по силам каждому здоровому человеку. С другой стороны, это развитие может много дать и самому человеку.

Поэтому, как говорится, «не стесняйтесь, дерзайте! Вы – талантливы!».

Ни у кого нет таких дарований,
 которых бы не было у тебя,
 ни такой красоты, ни такой доброты,
 какие есть у тебя,
 ни дерзання такого, ни терпенья,
 какие есть у тебя,
 и какие других наслажденья ждут,
 такие же ждут и тебя.

Уолт Уитмен

1.2. Психологические аспекты творчества

1.2.1. Потребность познания и мотивы творческой деятельности

«Люди привыкли объяснять свои действия из своего мышления, вместо того, чтобы объяснять их из своих потребностей (которые при этом, конечно, отражаются в голове, осознаются), и поэтому с течением времени возникло то идеалистическое мировоззрение, которое овладело умами, в особенности со времени гибели античного мира» (Ф. Энгельс). Именно признание потребностей исходной причиной человеческих поступков представляет собой начало подлинного научного объяснения целенаправленного поведения людей, которое изложено в трудах основоположников марксизма.

Как известно, живые организмы не могут существовать без окружающей (внешней) среды, более того, они принципиально не находятся в равновесии с этой средой. В то же время, характерной чертой живых существ является способность поддерживать постоянство внутренней среды при изменениях в окружающей среде. Для нормального функционирования организма существенно состояние

внутреннего равновесия всех органов, их оптимальное гармоничное взаимодействие. Равновесие это, однако, часто нарушается. Поэтому организм должен соответственно реагировать на раздражители, нарушающие равновесие внутренней среды, должен обладать способностью к саморегуляции (принцип гомеостаза). Однако «нормальное функционирование» индивида – это не только правильная саморегуляция в данный момент времени, но и «правильное» развитие индивида.

«Для природы» основным является сохранение и развитие популяции, а не отдельных особей. В частности, рождение и смерть отдельных особей как раз и обеспечивают нормальное существование популяций. С точки зрения биологической эволюции популяции живых организмов могут сохраняться (выживать) при существенных изменениях в окружающей среде (в самом широком смысле) лишь в том случае, если имеется достаточный запас потенциальных возможностей приспособления отдельных особей к этим изменениям. Познавательная потребность (проявляющаяся, в частности, как любознательность, стремление узнать что-то новое) направлена на получение информации о состоянии окружающей среды, на «отслеживание» изменений в ней. Эта потребность свойственна не только человеку, но и высшим животным. Однако у человека она развита в наибольшей степени.

Высшей формой познавательной деятельности считается творческая деятельность (обусловленная познавательной потребностью). Именно вследствие этой деятельности человек прошел трудный путь от первобытного человека до *homo sapiens*.

Творческая деятельность человека может рассматриваться как проявление на качественно новом уровне универсальных тенденций самосохранения и саморазвития живой природы. В настоящее время принято считать, что «природой творчества является творчество природы». То есть, принимается идея существования общих правил возникновения нового, ранее не существовавшего в процессе биологической эволюции (в виде новых форм живых существ) и в творческой деятельности человека (в виде новых форм научного знания - научных теорий, открытий, изобретений и т.д.).

Перевод потребности во внешне реализуемое поведение проходит ряд ступеней. В частности, для любой деятельности весьма важными является мотив поведения – осознанное побуждение, обуславливающее действия для удовлетворения какой-либо потребности человека. Возникая на основе потребности, мотив представляет ее более или менее адекватное отражение. Мотив является определенным обоснованием и оправданием волевого действия, показывает отношение человека к требованиям общества. Мотивы играют важную роль в оценке действий

и поступков, так как от них зависит, какой субъективный смысл имеет действие для данного человека.

Существенно, что мотив имеет субъективный характер. Одну и ту же деятельность различные люди могут выполнять, исходя из различных соображений (руководствуясь различными мотивами). Так, например, один ученик решает сложную задачу потому, что ему это просто интересно; другой же – потому, что эту задачу «задали на дом». Различная мотивация, вообще говоря, может приводить и к различным результатам.

В психологии мотивы условно разделяют на две группы: внешние (мотив поощрения, мотив избегания наказания и т.д.) и внутренние (ориентация на процесс и результат деятельности, на «самовыражение» и т.д.). Наилучшие результаты достигаются тогда, когда внутренние и внешние мотивы не противоречат друг другу. Точно также творческая деятельность как реализация потребности познания для различных людей может быть обусловлена различными мотивами. В частности, она будет успешной лишь в том случае, если человеку нравится сам процесс, сама эта деятельность безотносительно к тому, как эта деятельность будет оценена другими людьми. Как говорится, «охота пуще неволи».

Существенно, что сама по себе потребность познания в значительной мере носит «бескорыстный» характер, она не предполагает каких-то сиюминутных интересов и целей. Так, маленькие дети часто ломают игрушки не потому, что дети – «невоспитанные», а потому, что им интересно знать, «как это устроено, что находится внутри». Более того, здесь внутренний мотив – «бескорыстный» интерес может вступать в конфликт с внешним мотивом – будущим возможным наказанием за порчу игрушки.

Многие творческие личности «работали на будущее». Так, Э.К. Циолковский говорил: «Я всю жизнь работал над тем, что не давало мне ни хлеба, ни силы, потому что был уверен, что в будущем мои работы принесут людям горы хлеба и бездну могущества».

То есть, интерес к познанию как внутренний мотив, вообще говоря, соответствует природе человека, а вовсе не противоречит ей.

Однако и другие мотивы, особенно внешние, могут влиять на творческую активность, в определенной степени повышая или же понижая ее.

Для ярких творческих личностей, как правило, весьма важным является общественное признание их достижений, причем во многих случаях не столько материальное, сколько моральное. Самоутверждение может быть приоритетным для конкретной личности, например, взаимоотношения «Моцарт и Сальери». История науки изобилует примерами «борьбы за приоритеты», когда различные личности

отстаивают именно свое авторство того или иного достижения, доказывают свое превосходство над «конкурентами».

Так, в истории создания телефона остались острые конфликты между его создателями: А. Беллом и Э. Греем; А. Беллом и Т. Эдисоном; Т. Эдисоном и Э. Берлингером. Эти конфликты «стяжали дурную славу своей ожесточенностью и нервозностью».

Как показывает история, среди определенной части общества в некоторой стране отношение к тем или иным творческим достижениям, в частности, в области науки и техники, может существенно зависеть от личности (национальности) авторов этих достижений.

Так, в XVIII веке, во время полемики между сторонниками Ньютона (Англия) и Декарта (Франция), по словам Вольтера, имело место следующее. «Когда француз приезжает в Лондон, то находит здесь большую разницу как в философии, так и во всем другом. В Париже, из которого он приехал, думают, что мир наполнен материей, здесь же ему говорят, что он совершенно пуст; в Париже вы видите, что вся вселенная состоит из вихрей тонкой материи, в Лондоне же вы не видите ничего подобного».

То есть, каждая из сторон (как англичане, так и французы) исходила из работ именно своего соотечественника.

Аналогичное явление имело место и в среде германских ученых, поскольку считалось признаком хорошего тона, когда германский ученый, в первую очередь, руководствовался результатами работ германских же коллег. Это рассматривалось как проявление патриотизма.

Исторически сложилось так, что Западная Европа многие столетия с опасением относилась к нашей стране. Это проявлялось, в частности, и в замалчивании, по возможности, приоритета российских и советских ученых. Так, например, создание Д.И. Менделеевым периодической системы элементов – одного из важнейших научных достижений своего времени - не было отмечено Нобелевской премией.

При рассмотрении вопросов истории науки во многих случаях западные ученые незаслуженно обходят вниманием вклад великого российского ученого М.В. Ломоносова в развитие химии и физики.

На Западе изобретателем радио принято считать итальянца Г. Маркони – лауреата Нобелевской премии 1909 г. Однако Маркони получил патент на изобретение радиоприемника, во-первых, лишь в 1897 году, а во-вторых, его разработка принципиально была тождественной радиоприемнику, созданному на два года раньше, в 1895 г. российским ученым А.С. Поповым. Комиссия, созданная в России специально для рассмотрения вопроса о приоритете, установила, что «А.С. Попов по справедливости должен быть признан изобретателем телеграфа без проводов при помощи электрических волн».

Поскольку вопросы приоритета являются весьма важными в научном мире, то сложилась и определенная научная этика. В частности, в любых научных работах принято в обязательном порядке делать ссылки на работы своих предшественников (имеющие непосредственное отношение к рассматриваемым вопросам). Более того, серьезным научным проступком считается плагиат – использование результатов, полученных другими авторами без соответствующих ссылок на этих авторов. В частности, при выявлении плагиата диссертация на соискание ученой степени снимается с защиты.

Однако все люди – разные. И даже среди великих ученых встречаются разные подходы к отражению своей роли в решении тех или иных научных вопросов.

Так, широко распространена точка зрения, состоящая в том, что единственным создателем специальной теории относительности являлся А. Эйнштейн. В своей основополагающей работе «К электродинамике движущегося электрона», опубликованной в 1905 г., А. Эйнштейн не привел ни одной ссылки на работы других исследователей. То есть, «как бы» этим вопросом до него никто и не занимался. В то же время, как отмечалось выше, в научной этике такие ссылки являются принципиально необходимыми. Однако на самом деле основные результаты теории относительности порознь были известны задолго до 1905 г. [47]. Не умаляя роли А. Эйнштейна в становлении современной физической картины мира, следует сказать, что, с точки зрения принятой научной этики, создателями теории относительности следует считать трех человек: Х. Лоренца, А. Пуанкаре, А. Эйнштейна. Косвенным подтверждением неясности вопроса с приоритетом А. Эйнштейна служит тот факт, что создание теории относительности – одной из важнейших современных физических теорий - не было отмечено Нобелевской премией по физике. Сам же А. Эйнштейн в 1922 г. получил Нобелевскую премию вовсе не за создание теории относительности, а за исследования в области фотоэффекта.

В противоположность А. Эйнштейну, крайне щепетильными в вопросах научной этики были, в частности, великие ученые мирового уровня И. Ньютон и А. Пуанкаре. Крылатыми стали слова Ньютона, сказанные им по поводу результатов своих работ: «Если я видел дальше других, то потому, что стоял на плечах гигантов».

С точки зрения «негуманитарной социологии» потребность познания является более «слабой», чем, например, потребность самосохранения, поскольку первая может существовать выживанию организма лишь в будущем, но не в настоящем [17, 18]. Отражением этого подхода является пословица: «голодное брюхо к учению глухо». С другой стороны, аспекты, связанные с «силой» потребностей, в обществе проявляются лишь «в среднем». Для каждого конкретного человека

система ценностей, система мотивов является конкретной, его собственной. Поэтому одни люди ведут многолетние судебные процессы, доказывая именно свой приоритет. Другие исходят совершенно из иных соображений. Так, Джордано Бруно «на костер пошел, но от своих убеждений не отказался».

Итак, разного рода внешние обстоятельства, а также внутренние мотивы (собственная система ценностей) для каждого конкретного человека могут либо стимулировать, либо подавлять желание заниматься творческой деятельностью.

В то же время, поскольку «насиленно мил не будешь», то для успешной творческой деятельности важно формировать в себе «любовь к мудрствованию», с тем, чтобы творческая деятельность была бы не в тягость, а в удовольствие. Как говорится, «я сделал все, что мог; кто может, пусть сделает лучше!».

1.2.2. Стереотипы мышления

Творческая деятельность в основе своей является умственной деятельностью. Как сказал К. Маркс, «самый худший архитектор отличается от самой лучшей пчелы тем, что первоначально проект будущего сооружения он создает в своей голове». Поэтому вопросы психологии умственной деятельности весьма важны для понимания отдельных аспектов мышления человека вообще и творческого мышления в частности.

Движущей силой психического развития человека является противоречие между достигнутым уровнем его знаний, навыков, умений, способностей, системой мотивов деятельности и характеристиками окружающей среды, типами его связи с окружающей средой.

Как же информация об окружающей среде воспринимается (преобразовывается) нашим сознанием?

«Любую нашу деятельность направляют глубоко укоренившиеся в сознании идеи, стратегии, способы понимания и руководящие идеи. В западной литературе их называют ментальными моделями. Ментальными – потому что они существуют в нашем уме и направляют наши действия; моделями – потому что мы строим их на основании нашего опыта. Эти модели представляют собой общие идеи, которые формируют наши мысли и действия, а также представления о желаемых результатах. Они есть у каждого, осознает он это, или нет. Через них мы истолковываем свой опыт» [29]. Отметим, что распространенное сегодня слово «менталитет» (ментальность) как раз и означает образ мыслей, совокупность умственных навыков и духовных установок, присущих отдельному человеку или общественной группе.

Понятие «ментальные модели» достаточно близко к принятому в отечественной литературе понятию «стереотипы мышления». Поэтому в дальнейшем мы будем использовать термин «стереотипы мышления» как синоним термина «ментальные модели».

Эти стереотипы в определенном смысле представляют собой некоторые условные рефлексy, выработавшиеся у каждого конкретного человека. «На первых же ступеньках восприятия сигналы из внешнего мира сравниваются с хранящимися в памяти образцами-эталономy, содержащими в себе все, что может указать нам на степень новизны и важности сигнала» [16].

То есть, человек использует стереотипы мышления, принимая решения о том, что имеет для него значение, а что – нет. Эти стереотипы во многом определяют стереотипы восприятия и поведения.

Один из основных принципов психологии восприятия гласит: человек видит и слышит, в первую очередь, то, что он хочет видеть и слышать. Собственно, этот принцип давно известен. В частности, один из распространенных тестов, применяемых при диагностике психических заболеваний – «пятна Роршаха». Последние представляют рисунок, состоящий из случайных пятен, не имеющих, по замыслу их создателя, никакой регулярной структуры, никакого осмысленного содержания. В то же время, различные пациенты могут увидеть в этих рисунках различный осмысленный сюжет. В зависимости от этого сюжета и делаются определенные выводы, связанные с диагностикой заболевания.

Другой пример – известное в юриспруденции выражение: «врет, как очевидец». В юридических вузах при изучении юридической психологии часто проводится следующий эксперимент. Идет лекция. Вдруг в аудиторию вбегает некий человек, бросается на лектора и валит его с ног. Затем «злоумышленник» убегает. Лектор встает, отряхивается и спрашивает студентов: «а теперь вы, как очевидцы, опишите внешность напавшего на меня человека». И хотя, теоретически, все студенты видели одно и то же, описание внешности этого человека в устах различных студентов (очевидцев) во многих случаях оказывается различным.

Аналогичным образом во многих случаях человек воспринимает и книги. Так, В.Л. Леви пишет о читателях своей книги «Искусство быть собой» [25], приславших автору свои отзывы.

«Оказывается, по меньшей мере, каждый второй читатель, глядя в книгу с самыми лучшими намерениями, *смотрит и не видит*, или *смотрит*, но *не видит*: - не то (21,3%); не совсем то (15,7%); совсем не то (13,5%).

Общий уровень, грамотность и т.д., конечно, существенны, но главное – какие шоры на глазах и мозгах – *барьеры всяческих установок*, всевозможные внутренние фильтры» (Выделено автором – С.К.).

Давно известны так называемые оптические иллюзии. Ниже, на рис. 1.1.- 1.4. приведены некоторые из них (заимствовано из «Занимательной физики» Я.И. Перельмана).

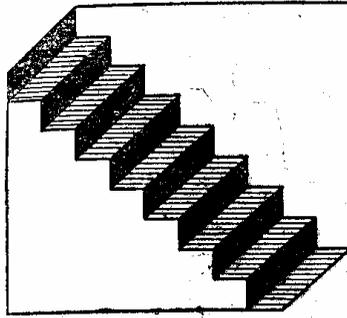


Рис. 1.1. Что Вы здесь видите: лестницу, нишу или полосу, согнутую «гармошкой»?

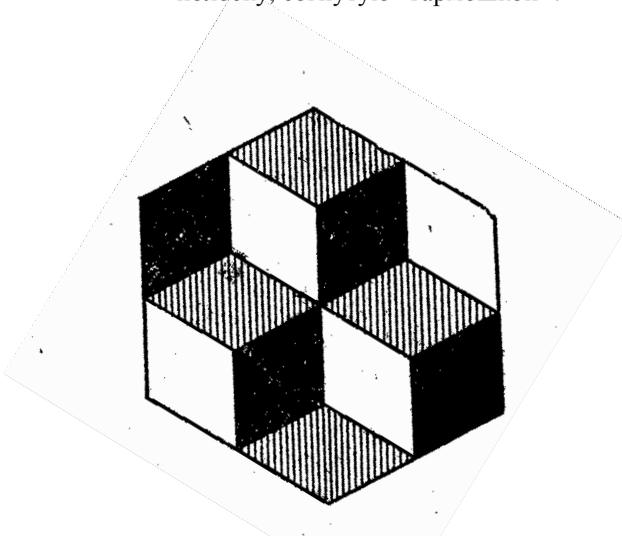


Рис. 1.2. Как расположены здесь кубы? Где два куба – вверху или внизу?

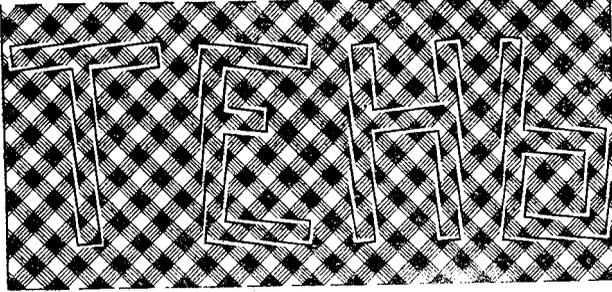


Рис. 1.3. Буквы поставлены прямо

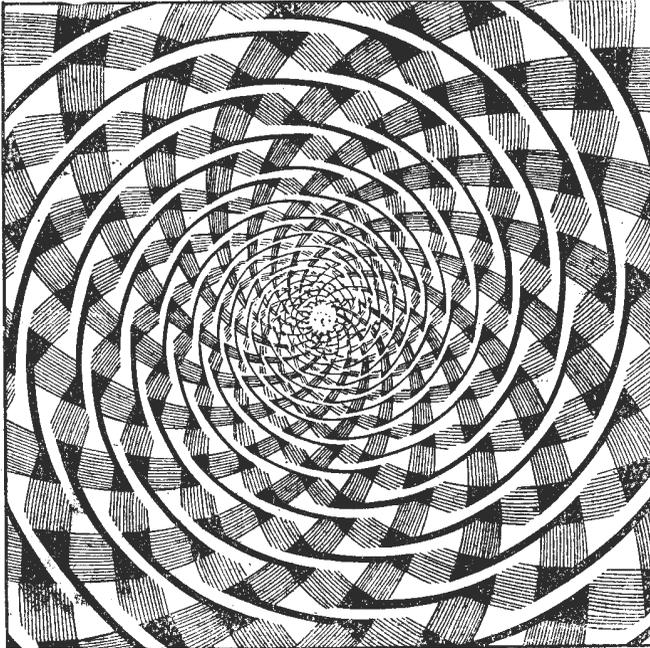


Рис. 1.4. Кривые линии этой фигуры кажутся спиралями; между тем это окружности, в чем легко убедиться, водя по ним заостренной спичкой

То есть, действительно, восприятие конкретным человеком действительности может заметно отличаться от конкретной реальной действительности.

Как правило, человек воспринимает мир через призму предыдущего опыта, то есть, через призму стереотипов мышления. То есть, последние играют роль фильтров, пропускающих только «избранную» нашим подсознанием информацию. Материалом для этих стереотипов служат общественные нравы, мораль, этика, культура, мнения людей, с которыми данный человек считается. Все остальное человек конструирует и поддерживает в своем мышлении на основе собственного опыта, собственной деятельности.

Каждый человек имеет огромное количество стереотипов самого разного уровня значимости, образующих определенную иерархическую структуру. Существенно, что и устойчивость стереотипов по отношению к внешним воздействиям также является различной. Так, для многих людей стереотипы, связанные с высокой самооценкой «себя, любимого», являются весьма устойчивыми, соответствуя потребности самоуважения. В то же время, стереотипы, связанные с различными «мелкими» вопросами, человек может изменить без особых проблем

В жизни человека стереотипы играют двоякую роль. С одной стороны, они необходимы для «нормального» существования индивида в биологическом и социальном аспектах. Так, наличие соответствующих стереотипов, связанных с любой механической деятельностью, позволяет значительно ускорить эту деятельность. Собственно, развитие ребенка в значительной степени предполагает, что у него (ребенка) формируются различные стереотипы, требуемые для вхождения «во взрослую жизнь».

В определенном смысле можно сказать, что профессионал отличается от любителя (дилетанта) и своими развитыми стереотипами, обеспечивающими успешную деятельность.

То есть, стереотипы в значительной мере характеризуют «консервативную» составляющую личности - «наследственность опыта человека», обеспечивая устойчивость к определенным внешним воздействиям.

С другой стороны, стереотипы будут препятствовать эффективной деятельности человека, если внешняя среда существенно изменяется. Тогда для приспособления к этим новым условиям внешней среды требуется изменение стереотипов. В то же время, как известно, «лучшее – враг хорошего», то есть, при непрерывных изменениях наших стереотипов невозможно «нормальное» существование человека, нарушается принцип гомеостаза. В частности, в науке давно известен принцип Оккама: «не умножай сущностей без надобности», то есть, по возможности старайся объяснить новые явления, исходя из ранее существующих представлений (не меняя своих стереотипов).

В генетике говорят о том, что именно совокупность наследственности и изменчивости биологических признаков обеспечивает развитие того или иного вида, приспособление его к изменившейся внешней среде. По аналогии с этим, можно сказать, что именно совокупность «наследственности и изменчивости опыта человека» (сочетание неизменных и меняющихся, при необходимости, стереотипов) обеспечивает развитие того или иного индивида, приспособление его к изменившейся внешней среде.

В настоящее время огромное влияние на формирование стереотипов оказывают средства массовой информации. Так, назойливая реклама убеждает нас, что «зубная паста Колгейт – паста номер один в мире!», что крем такой-то «улучшает цвет лица на 37,5%» и т.д. Именно средства массовой информации в значительной мере формируют мифы современного общества, выгодные «власть и деньги имущим».

То есть, наши стереотипы могут изменяться, и, как правило, изменяются в процессе жизнедеятельности, приобретения опыта, под воздействием информации, получаемой из самых различных источников.

Формирование наших стереотипов обуславливается не только внешними раздражителями. В значительной мере оно определяется процессами, происходящими в нашем мышлении с участием так называемых обратных связей.

1.2.3. Стереотипы и обратные связи

Современные технические словари определяют управление как «совокупность действий, выбранных на основании определенной информации и направленных на поддержание или улучшение функционирования объекта в соответствии с имеющейся программой (алгоритмом) или целью функционирования. Управление – основа функционирования многих технических систем, живых организмов и социальных систем (экономических, административных, военных и т.д.). При исследовании систем управления выделяют части, предназначенные для формирования управляющих воздействий – управляющие органы; оставшуюся часть системы рассматривают как объект управления».

Для эффективного управления (в любой системе) принципиально важными являются так называемые обратные связи.

Обратная связь - это связь, обеспечивающая воздействие результата функционирования какой-либо системы на характер ее дальнейшего функционирования. Информация о результатах действия исполнительного органа по цепи обратной связи поступает на управляющий орган. Последний на основании этой информации вырабатывает соответствующий сигнал корректировки. Обратная связь позволяет использовать в процессе управления информацию о

фактическом (не гипотетическом) поведении объекта в данных условиях, то есть, позволяет использовать апостериорную информацию.

Отрицательная обратная связь при отклонении состояния объекта от некоторого исходного состояния вызывает нейтрализацию этого отклонения, то есть, в идеале приводит объект к исходному состоянию. Таким образом, она ослабляет результат внешнего воздействия на объект.

Так, например, когда человеку холодно или жарко (температура тела отличается от «нормальной»), соответствующие рецепторы «доводят» информацию об этом до головного мозга (соответствующих его участков) – органа управления. Этот орган сравнивает полученную информацию с имеющейся в нем информацией о требуемом состоянии (температуре) и формирует сигналы управления. Если человеку холодно, он начинает дрожать, при этом выделяется тепло, и температура тела повышается. Если человеку жарко, он начинает потеть. При этом за счет испарения пота температура тела понижается.

Следует подчеркнуть, что речь идет о результате воздействия, но никак не о самом воздействии – внешнем по отношению к объекту. Так, может меняться температура тела человека, но не температура окружающей среды.

Положительная обратная связь способствует переходу объекта в другое состояние. В частности, такой переход может быть обусловлен лавинным процессом. Таким образом, положительная обратная связь усиливает результат внешнего воздействия на объект. Когда человек засыпает, то первоначально появившиеся процессы торможения центральной нервной системы головным мозгом (органом управления) трактуются как требуемые, и «выдается команда» на усиление процессов торможения. Аналогично происходит и пробуждении человека.

Эти примеры характеризуют действие обратных связей на чисто физиологическом уровне. Но и в общем случае отрицательная обратная связь характеризует устойчивость, положительная обратная связь – изменчивость.

В сравнительно простых случаях орган управления как таковой может отсутствовать. Тогда обратная связь характеризуется тем, что сигнал с «выхода» объекта поступает на его вход, причем характер этой связи (ее «знак») в процессе функционирования не меняется. Пример положительной обратной связи - паника в толпе.

Положим, что некий солист выступает на сцене перед микрофоном. Микрофон преобразует формируемые солистом акустические сигналы в электрические сигналы, последние усиливаются и поступают на акустические колонки. В идеале слушатели воспринимают усиленные «нормальные» акустические сигналы. Однако если эти колонки установлены на сцене позади солиста, то может возникнуть обратная связь, поскольку в микрофон попадут и усиленные

акустические сигналы. В данном случае имеет место положительная связь – сигналы от колонок будут усиливаться аппаратурой, вновь поступать на микрофон и т.д. При определенных условиях (при «сильной» обратной связи) возможен переход усилителя в другое состояние (состояние автогенерации). В этом случае воспринимаемые человеком акустические сигналы от колонок могут не иметь ничего общего с акустическими сигналами, формируемыми солистом.

В бачках унитаза широко используются так называемые поплавковые краны. Если уровень воды в бачке невелик, кран открыт полностью, и вода поступает в бачок «хорошей» струей. С повышением уровня воды поплавок всплывает, при этом за счет соответствующих механических приспособлений частично перекрывается кран - расход воды уменьшается. Наконец, при определенном уровне кран перекрывается полностью. Это пример отрицательной обратной связи – чем выше уровень воды в бачке, тем ниже расход воды. В результате система приводится к равновесному состоянию «полного бачка».

В государстве отрицательная обратная связь обеспечивается органами управления, правоохранительными органами и т.д.

На уровне нашего мышления прослеживаются те же общие закономерности, но с учетом того, что головной мозг человека представляет собой крайне сложную систему с огромным количеством самых разнообразных связей. Пусть, например, человек решает некоторую задачу. В этом случае он ищет пути, ведущие к цели. Если один из путей оказывается конструктивным, человек движется в том же направлении, достигая, в конце концов, намеченной цели. Это пример положительной обратной связи, приводящей к новому состоянию – получению знания, нового для данного человека. Если же выбранный путь оказался ошибочным, человек его отвергает, возвращаясь к некоторому предыдущему состоянию – это пример отрицательной обратной связи. Затем он пробует другой путь и т.д. При этом, очевидно, в определенной мере меняются и стереотипы мышления данного человека.

Следует отметить, что в данном случае слова «положительная» и «отрицательная» связь не несут никакой эмоциональной нагрузки и никак не связаны со значениями слов «хорошая» и «плохая» связь.

Отрицательная обратная связь способствует устойчивости наших представлений об окружающем мире. Так, положим, что Вы «не очень доверяете» некоторому политику. В то же время, средства массовой информации его активно «раскручивают». Но, как говорит известная поговорка, «когда мне сказали об этом в первый раз, я поверил, когда мне сказали об этом же во второй раз, я усомнился, а когда мне повторили то же самое в третий раз, я понял, что это – неправда». В данном случае, чем активнее «раскрутка», тем менее она действенна –

человек сохраняет свои стереотипы, более того, эти стереотипы лишь «укрепляются», а внешние раздражители в сознании человека ослабевают, точнее, они отвергаются, как не соответствующие действительности. Однако в рассматриваемом примере возможна и положительная обратная связь, если человек поверит «раскрутке» - «не могут же люди так нагло врать!». Тогда человек переходит в новое состояние - меняет свое отношение к политике (меняет свой стереотип).

Те же закономерности характерны и в экономической сфере. Так, например, известна закономерность соответствия спроса и предложения. Если уменьшилось предложение, то это ведет к повышению цены товара, в результате чего уменьшается и спрос, соответствуя новому предложению. Аналогичным образом экономическая система саморегулируется и при увеличении предложения, уменьшении или увеличении платежеспособного спроса. Этот пример иллюстрирует действие отрицательной обратной связи - возвращения системы к равновесию между спросом и предложением.

В то же время, возможна и положительная обратная связь. Например, на фондовом рынке резко уменьшилось предложение акций какой-то компании (владельцы «придерживают» свои акции), соответственно, возросла их цена. Но в условиях «ажиотажного спроса» это повышение цены может привести к дальнейшему повышению спроса, соответствующему повышению цены и т.д. В результате наступившего кризиса система переходит в другое равновесное состояние. Существенно, что в рассматриваемом случае «ажиотаж спроса» в значительной мере обусловлен стереотипами отдельных людей – ожиданием дальнейшего повышения цены акций. Как пример, можно привести события на валютном рынке России в августе 1998 г. (дефолт), когда менее чем за месяц курс рубля по отношению к доллару изменился от 6 руб./доллар до 25 руб./доллар.

В отличие от физиологии, в мышлении одинаковые внешние раздражители могут инициировать как положительные, так и отрицательные обратные связи, поскольку «сигналы управления» формируются нами на основании уже существующих стереотипов.

Например, в известной песне, когда у главного героя хорошее настроение, то «все прохожие – чуть на ангелов похожие», а когда плохое – то «все прохожие – на чертей они похожие». Однако ясно, что прохожие не изменились, изменилось только лишь восприятие человека.

Творчество – это, прежде всего, создание качественно новых ценностей. Поэтому творческая деятельность немислима без определенного изменения наших стереотипов. Известный в научных кругах анекдот: «Как делается открытие? Все знают, что это невозможно. Но вдруг находится человек, который этого не знает. Вот он-то и делает открытие». То есть, в данном случае явным образом формулируется

важность изменения стереотипа: вместо точки зрения «это невозможно» следует полагать, что «это возможно». Изменение же стереотипа возможно лишь при положительной обратной связи.

В связи с этим, следует уточнить и понятие творческой деятельности, явным образом введя в него тезис о необходимости изменения стереотипов мышления. При этом, вероятно, субъективный уровень творчества будет определяться именно степенью изменения наших стереотипов мышления: чем в большей степени меняются наши стереотипы, тем сложнее для нас данная задача и тем выше уровень творчества при ее решении.

Итак, творчество – это процесс человеческой деятельности, создающий качественно новые материальные и духовные ценности, разрешающий существующие противоречия; разрешение этих противоречий предполагает определенное изменение имеющихся стереотипов мышления, в частности, связанных с исходными целями – эти цели меняются (уточняются) в самом процессе этой деятельности.

Опыт человечества говорит о том, что восприятие нового, как объективно существующего, так и созданного мышлением человека, всегда не просто. Этому восприятию могут мешать и существующие у человека стереотипы; более того, устойчивость стереотипов может существенно препятствовать творческой деятельности. Поэтому в ТРИЗ разработаны подходы к «расшатыванию» этих стереотипов, наличие и устойчивость которых называют «психологической инерцией», к формированию соответствующих положительных обратных связей. В данном названии подчеркивается аналогия между устойчивостью наших стереотипов и «устойчивостью» механического движения – чтобы изменить скорость тела, необходимо приложить к нему соответствующую силу. Представляется, что этот термин значительно лучше отражает существо рассматриваемого явления, чем термин «ментальные ловушки».

В то же время, для подлинного творчества важна и «консервативная» составляющая, которая характеризуется упоминавшимся выше принципом Оккама: «не умножай сущностей без надобности», то есть, по возможности старайся объяснить новые явления, исходя из ранее существующих представлений (не меняя своих стереотипов).

1.2.4. Некоторые вопросы психологии обучения

Человек – принципиально самообучающийся объект. Каждый из нас в широком смысле учится всю свою жизнь, начиная с самого рождения, причем, как правило, «учится на ошибках». Он совершает

какие-то действия и запоминает их результат, с тем, чтобы в будущем, в аналогичной ситуации, поступать «правильно».

В педагогической психологии принято разграничивать репродуктивные и продуктивные действия. Действия, которые по их функциональному назначению выполняются по заданным параметрам, заданным способом, всегда являются репродуктивными (исполнительскими). Действия, направленные на создание нового знания, новой мотивации и т.д., всегда являются продуктивными. Промежуточную группу составляют действия, которые, в зависимости от условий, могут быть и теми, и другими (например, действия контроля собственной умственной деятельности). То есть, по сути, продуктивные действия являются творческими, а репродуктивные – нет.

Для усвоения новой информации весьма важным является обобщение. В процессе обучения происходит обобщение по трем линиям: обобщение принципа, программы и способа действия. При этом, если обобщение принципа есть понимание учеником основного правила, закономерности, основной стратегии действия, то обобщение способа есть понимание пути ее осуществления. Программа есть последовательность действий. В учебной деятельности, следовательно, должны отрабатываться все три составляющие обобщения [15].

Любая деятельность, например, решение задачи написания текста, задачи математических вычислений, начинается с осознания цели как ответа на вопрос «для чего, с какой целью я это делаю».

Обучение новой для человека деятельности – это процесс, оно означает действие и предполагает некоторое последующее изменение в поведении человека. Вы действуете, усваиваете реакцию на свои действия и, в соответствии с этой реакцией, принимаете решения, инициирующие новые действия. В общем случае человек фиксирует разницу между действительным и желаемым положением дел, то есть, фиксирует степень достижения цели обучения и в соответствии с этим определяет свои последующие действия. То есть, с точки зрения теории управления, для процесса обучения существенной является обратная связь.

Во многих случаях обучение направлено на отработку и закрепление каких-то заранее определенных процедур, норм, навыков, характеризующих рутинную, нетворческую деятельность – начальный уровень катания на коньках, лыжах; езды на велосипеде; механическое запоминание, приобретение механических навыков той или иной деятельности. Такое обучение в западной литературе называют простым обучением (обучением первого порядка, адаптивным обучением). Существенно, что в этом случае наши стереотипы не меняются. Поэтому со временем выработанные способы и подходы к данной конкретной

деятельности могут стать тормозом для новых подходов в изменившейся ситуации [29].

Следует отметить, что «отсутствие обучения» в педагогической психологии означает повторение одних и тех же действий независимо от результатов. В данном случае обратная связь «не работает». Пример отсутствия обучения характеризуется пословицей: «заставь дурака богу молиться, он и лоб разобьет».

Порождающее обучение (обучение второго порядка) включает в себя и изменение наших стереотипов за счет дополнительной обратной связи при усвоении реакции на наши действия [29].

Любую поступающую информацию человек всегда оценивает с точки зрения ее новизны и важности. Это обусловлено потребностью самосохранения, и во многих случаях происходит на подсознательном уровне.

Если поступающая информация оценивается человеком как соответствующая его стереотипам, то уровень ее значимости в нашем сознании понижается - влияние внешних раздражителей ослабляется. В этом случае обратная связь является отрицательной, причем она, как правило, укрепляет наши стереотипы. Мы говорим себе: «так ведь и должно быть».

Если же поступающая информация оценивается человеком как не соответствующая его стереотипам, то уровень ее значимости в нашем сознании повышается, то есть, влияние внешних раздражителей в сознании человека усиливается. В этом случае обратная связь является положительной, причем она во многих случаях приводит к изменению наших стереотипов.

Напомним, что стереотипы человека представляют иерархическую «конструкцию», так что одни свои стереотипы мы оцениваем с помощью других.

При обновлении наших стереотипов уже известная информация, но воспринятая через посредство других стереотипов (других фильтров), приведет к иным решениям и, таким образом, к иным действиям. Именно порождающее обучение делает возможным новые решения, поскольку мы начинаем видеть ситуацию в ином свете.

Так, например, при создании любой новой научной теории в той или иной мере происходит пересмотр ранее существовавших взглядов и представлений, то есть, происходит изменение ранее существовавших стереотипов мышления.

Это обстоятельство в теории творчества характеризуется приемом: «измени точку зрения», то есть, измени свои стереотипы. Так, в известном эпизоде, связанном с тем, как Том Соуер красил забор, главный герой от исходной точки зрения «я вынужден красить забор в воскресенье» Том перешел к иной, «конструктивной» точке зрения: «Мне

доверили красить забор, а ведь не каждому мальчику это могут доверить!». То есть, Том существенно изменил стереотип как свой, так и своих друзей. В результате этого Том стал продавать своим друзьям право красить определенную часть забора. При этом и забор был выкрашен (Том выполнил свои обязательства), и Том стал «богачом». Следует отметить, что этот пример творческого похода иллюстрирует и другой важный аспект, связанный с изменением исходной цели. Если исходно эта цель была ему сформулирована как: «Том, ты должен выкрасить забор», то наш герой, по существу, переформулировал ее следующим образом: «забор должен быть выкрашен, причем, желательнее, чтобы он был выкрашен без моего участия».

Как говорится, «человеку свойственно ошибаться - не ошибается только тот, кто ничего не делает». Эти пословицы отражают объективный факт, связанный с ограниченностью нашего знания, с тем, что наши стереотипы не отражают и не могут полностью отразить все многообразие окружающего мира. То есть, можно говорить о гносеологических корнях наших ошибок и заблуждений.

Устойчивые стереотипы мышления Френсис Бэкон называл идолами, призраками, «которые осаждают человеческий ум и являются источниками заблуждений». В современной западной литературе иногда используется термин «ментальные ловушки». Под ними понимают «накатанные и привычные пути, по которым мучительно и безрезультатно движется наша мысль, сжигая невероятные объемы нашего времени, высасывая энергию и не создавая никаких ценностей ни для нас самих, ни для кого бы то ни было» [24].

Существуют факторы, которые могут быть причиной ошибочного толкования собственного или чужого опыта, когда возникает отрицательная обратная связь, укрепляющая существующие стереотипы (а они уже не соответствуют реалиям сегодняшнего дня). Некоторые из них приведены ниже [24].

- Во многих случаях человек отбрасывает то, что ему в данный момент кажется несущественным. Часто, наоборот, человек видит то, чего нет, то есть, фактически он создает то, что ему кажется существенным. То есть, человек в своем восприятии мысленно изменяет реальную ситуацию, преувеличивая одни детали и преуменьшая другие детали. Такое изменение может привести как к творческим достижениям, так и к глубоким заблуждениям.

- Объяснения, основанные на выпадающих из общего ряда событиях (необычайно плохих или хороших). После них обычно повторяются средние значения – сами по себе, а не в результате каких-то наших действий. Поэтому весьма вероятно, что наши действия – «не при чем», а мы считаем именно их причиной соответствующего изменения. В

отдельных случаях человек создает свои стереотипы на основании единичного опыта, в котором он хочет видеть типичное явление.

- Пренебрежение фактором времени. Мы часто интерпретируем события как подтверждение наших теорий без учета времени, разделяющего возможную причину и предполагаемое следствие. Кроме того, во многих случаях, особенно при рассмотрении социально-экономических процессов и явлений, мы вообще как бы забываем, что любые системы характеризуются своим жизненным циклом, что эти процессы и явления следует рассматривать лишь в «конкретно-историческом аспекте». Так, например, обоснованные характеристики поведения каннибалов могут быть сделаны лишь на основе стереотипов именно каннибалов, а вовсе не на основе наших современных представлений о том, «что такое хорошо, и что такое плохо». Точно также при рассмотрении той или иной исторической личности обоснованные выводы могут быть сделаны лишь при учете особенностей именно той «конкретно-исторической обстановки», включая существовавшие тогда экономические отношения, мораль, этику и т.д. Мерки нашего дня могут быть совершенно неприемлемы для прошлого времени. Например, в древнегреческой демократии все граждане имели определенные права, однако рабы гражданами не являлись и, соответственно, никаких прав не имели. То есть, ответ на вопрос о том, была ли там демократия, существенно зависит от того, с какими мерками мы подходим к понятию «демократия».

- Односторонняя трактовка событий. Мы замечаем только события, подтверждающие наши убеждения, что создает отрицательную обратную связь. Это значит, что наш опыт избирателен: только один результат значим для нас, только он заслуживает внимания, остальные же результаты - нет!

- Игнорирование части обратной связи. Мы не видим некоторых вещей, потому что концентрируемся на одной части цепи обратной связи, игнорируя другую. Например, отношения учителя и ученика все привыкли понимать так: учитель учит ученика. Но учитель не может учить, не получая от ученика ответной реакции, - без этого он не будет знать, что делать дальше. Только ориентируясь на ответы, вопросы и поведение ученика, учитель может идти вперед. В результате ученик «вытягивает» из учителя именно то, что ему нужно узнать. Чем лучше ученик это делает, тем более умелым кажется учитель, т.е. ученик «учит» учителя, как нужно учить. А учитель в результате этого взаимодействия «обучается» обучать. Не зря же говорят, что «лучший способ научиться чему-то - это учить этому других». Учитель и ученик находятся в постоянном взаимодействии, которое образует продуктивную цепь обратной связи. Успех приходит, когда учитель и ученик одновременно учат и учатся.

- Сложность объекта исследования. В частности, любые системы, связанные с людьми, отличаются высокой степенью сложности. У каждого человека свои потребности и мотивы; мы влияем на людей, а они, в свою очередь, влияют на нас. Кроме того, каждый человек входит одновременно в различные социальные группы, интересы которых могут противоречить друг другу и т.д.

- Неполное восприятие сигналов обратной связи. Чтобы учиться, нужно следовать сигналам обратной связи. Но для этого необходимо их воспринимать. Иными словами, наша восприимчивость к сигналам обратной связи должна соответствовать, во-первых, всем значимым сигналам, а во-вторых, диапазону получаемых сигналов. Однако наши существующие стереотипы зачастую притупляют восприимчивость. Сигналы обратной связи есть, но наши органы чувств «настроены» так, что эти сигналы не воспринимаются.

Итак, для успешной творческой деятельности необходимо выработать в себе умения и навыки преодоления психологической инерции, избегания ментальных ловушек. В то же время, нельзя бездумно отказываться от имеющихся у нас стереотипов без достаточных на то оснований, руководствуясь принципом Оккама. Только диалектическое единство «устойчивости и изменчивости» наших стереотипов позволит эффективно заниматься творческой деятельностью. Однако в каждом конкретном случае это единство имеет конкретное проявление, и общих, универсальных рецептов, пригодных «на все случаи жизни», к сожалению, не существует.

1.3. Решение задач как форма деятельности человека

Исследователи давно уже отметили, что для самых разных видов человеческой деятельности важными являются умения ставить и решать задачи, причем слово «задачи» понимается в самом широком смысле. «Профессиональная деятельность может быть классифицирована в зависимости от цели, которую ставит субъект: гностической (познавательной), цели преобразования или изыскания. При этом вторая и третья связаны с постановкой задач и нахождением новых способов и средств их решения. Преобразующая деятельность соотносится с любым классом вещей, явлений, процессов. Педагогическая деятельность, прежде всего, предполагает у ее субъекта умение ставить и решать задачи преобразования (изменения, развития) и изыскания новых средств и способов решения этих задач... Учебная задача – это основная единица учебной деятельности. Практически вся учебная деятельность должна быть представлена как система учебных задач. Учебная задача предлагается обучающемуся как определенное учебное задание (формулировка которого чрезвычайно существенна для его решения и

результата) в определенной учебной ситуации, совокупностью которых представлен сам учебный процесс в целом» [15].

Являясь по природе интеллектуальной деятельностью, учебная деятельность характеризуется тем же строением, что и любой другой интеллектуальный акт, а именно: наличием мотива, плана (замысла, программы), исполнением (реализацией) и контролем.

Так называемое произвольное действие человека – это осуществление цели. Прежде, чем действовать, надо осознать цель, для достижения которой действие предпринимается. Однако как ни существенна цель, одного осознания цели недостаточно. Для того, чтобы ее осуществить, надо учесть условия, в которых действие должно совершиться. Соотношение цели и условий определяет задачу, которая должна быть разрешена действием. Сознательное человеческое действие – это более или менее сознательное решение задачи. Но для совершения действия недостаточно и того, чтобы задача была субъектом понятия, она должна быть им принята (С.Л. Рубинштейн).

Личностно-деятельностный подход к научению с позиции ученика предполагает единство внешних и внутренних мотивов: внешним является мотив достижения, внутренним – познавательный мотив. Этот подход означает принятие учебной задачи и удовлетворение от ее решения в сотрудничестве с другими обучающимися.

Важность приобретения навыков решения задач отмечает и В.Н. Ильин: «Подобно тому, как в результате многократного воздействия чувственного раздражителя формируются физиологические условные рефлексы, при многократном повторении одного и того же семантического раздражителя, например, одной и той же задачи, после многократного ее решения в сознании формируется умозрительный рефлекс – способ решения данной задачи. Этот рефлекс уместно назвать умственным автоматизмом» [17].

В свою очередь, задачи условно разделяются на поставленные и непоставленные [34]. Поставленные задачи характеризуются тем, что данных, содержащихся в условии, в принципе, достаточно для решения задачи. При этом обычно условие остается неизменным в ходе решения. Эти задачи достаточно часто встречаются и в обыденной жизни, причем в самых простых случаях они обычно задачами не считаются.

Под непоставленными понимаются задачи, в которых или не обеспечена совокупность данных, необходимых для ее решения, или не проведена идеализация задачи, или и то, и другое, вместе взятое. Ясно, что одной непоставленной задаче (исходной ситуации) может соответствовать несколько поставленных задач. То есть, в ходе решения условие обязательно каким-то образом меняется, трансформируется, появляются уточнения, ограничения и т.д. «Способность решать задачи – это, прежде всего, способность их правильно ставить» [9].

Представим теперь следующую задачу (ситуацию): требуется разработать программу предвыборной кампании некоторого политика.

Ясно, что в такой формулировке данных явно недостаточно для принятия хоть в какой-то мере обоснованных решений.

Прежде всего, следует уточнить цель. Если политика интересует победа на выборах, это одна задача, предполагающая определенные действия. Совсем другая задача - если для политика важно, в первую очередь, участие в выборах, а не обязательно победа. Для этого могут быть различные причины - конъюнктурные, рекламные соображения; подход к данным выборам как к этапу следующей предвыборной кампании и т.д.

Далее, пусть политик настроен на победу. Тогда необходимо определить доступные ресурсы – финансовые, организационные и т.д. Если эти ресурсы «практически не ограничены» то это – одна задача. Если же ресурсы недостаточны, то это - совсем другая задача (предполагающая, например, поиск необходимых источников финансирования). Кроме того, необходимо определенным образом идеализировать задачу - предположим, что выборы являются «честными», что во время проведения кампании не будет происходить никаких катаклизмов, стихийных бедствий и т.д.

Таким образом, для решения непоставленной задачи ее вначале необходимо, как говорят, «поставить».

Человек постоянно сталкивается с непоставленными задачами даже в повседневной жизни. Во многих случаях даже простая, казалось бы, ситуация, связанная с выбором одного варианта из нескольких возможных, может представлять собой непоставленную задачу. Так, например, человек решает, какой вид транспорта ему предпочесть – автобус или такси. Ясно, что в общем случае ответить на этот вопрос нельзя. Все зависит от конкретизации исходной ситуации (зависит от постановки задачи). Если человек торопится, и может позволить себе лишние расходы, то он выберет такси. Если же финансовые ресурсы ограничены, то человек выберет автобус.

Во многих случаях выбор для человека может быть трудным, особенно, если сравниваются достаточно близкие варианты, когда «не знаешь, чему отдать предпочтение». Однако в творческой деятельности выбор между близкими вариантами с исчерпывающей информацией о каждом из них практически не встречается. Творческие задачи характеризуются именно неопределенностью информации, неясностью того, что является важным, а что – нет, и т.д.

«Давайте представим себе такую ситуацию: Вы хотите есть. На столе перед Вами хлеб. Как быть?»

Конечно, ответ очевиден, задачи пока нет. Но вот появляется дополнительное условие: возле стола - голодный лев. Он тоже - Вы

угадали - хочет есть. И ждет, когда за хлебом явитесь Вы. Как быть? А вот это уже - изобретательская задача...

Итак: изобретательская задача ставит перед решателем вопрос: "Как быть?", когда дополнительные условия делают очевидные решения невозможными, когда грамотного применения традиционных знаний (умений, навыков) недостаточно» [13].

В данном случае термин «изобретательская задача» по существу эквивалентен термину «творческая задача». При этом в отсутствие льва ситуацию можно формально считать поставленной задачей. При наличии льва задача становится непоставленной - для ее решения данных явно недостаточно. В процессе постановки задачи мы можем получить ряд других различных задач. Например, если человек не очень голоден, то он будет искать еду в другом месте. Если же «выхода другого нет», следует определить имеющиеся ресурсы. Можно ли, например, усыпить льва, как это делается в зоопарках и т.д. Если можно, это одна задача. Если нет, следует искать другие пути. Например, каким-то образом отвлечь внимание льва, бросив ему детскую игрушку с моторчиком (если таковая имеется в наличии). Но здесь мы снова имеем непоставленную задачу – как именно отвлечь, какими ресурсами мы располагаем?

Ясно, что в общем случае рассматриваемая непоставленная задача «не решается». Читателям предлагается самим предложить различные подходы к ее постановке и последующему решению.

Бернард Шоу утверждал: «Единственный путь, ведущий к знанию, это деятельность». То есть, единственный способ научиться решать задачи – это решать их!

1.4. Компетентностный подход к образованию

В современном понимании грамотность – это уже не просто умение читать, писать и считать. Грамотный человек – это, прежде всего, человек, подготовленный к дальнейшему обогащению и развитию своего образовательного потенциала. Образованность – это грамотность, доведенная до общественно и лично необходимого максимума. Именно образованность обеспечивает человеку определенные стартовые возможности.

«Знание, будучи разделенным на отдельные предметы и дисциплины, приводит к искусственному разделению отдельных подходов к знанию. В результате университеты выпускают инженеров, не представляющих себе социальных последствий своей работы, врачей, не знакомых с психологией человека, – лечение таких врачей зачастую вызывает психосоматические заболевания. Что касается экономистов, то позволяет ли уровень их подготовки понять, что их деятельность не является нейтральной, а влияет на положение общества в целом?..

Необходима новая модель подготовки, ... которая позволит развивать человеческие качества и этику» [28].

В связи с изменениями, происходящими в обществе, в последнее время наметился переход от квалификационного подхода к подготовке специалистов к компетентностному подходу; последний стал общепризнанным. «Квалификационный подход предполагает, что профессиональная образовательная программа увязывается, как правило, с объектами (предметами) труда, соотносится с их характеристиками и не свидетельствует о том, какие способности, готовности, знания и отношения оптимально связаны с эффективной жизнедеятельностью человека во многих контекстах. Квалификация означает преобладание рамочной деятельности в устойчивых профессиональных полях и алгоритмах. Компетенции отвечают требованиям «плавающих» профессиональных границ, динамике профессий, их глобализации, разрушению профессиональных замкнутостей (еще раз повторимся – это не исключает требования высокого профессионализма в конкретных предметных областях). Компетенции будут востребованы в «обществе полной занятости», к которому продвигаются современные развитые страны» [5].

Отметим, что в настоящее время в специальной литературе различаются понятия «компетенция», «компетентность». Однако для целей данного пособия «тонкая» разница между этими понятиями несущественна, так что мы будем употреблять их как синонимы.

На сегодняшний день существуют различные определения компетенции/компетентности, причем можно отметить общий момент всех этих определений: компетенция содержит в себе не только профессиональные знания и умения, но и внепрофессиональные навыки, характеризующие конкретную личность.

Компетентностный подход по сути своей есть системный подход [14], то есть, совокупность всех характеристик (компетенций) выпускника рассматривается как единое целое, причем это целое обладает иным качеством, чем качество просто суммы всех характеристик (имеет место «сверхсуммарный эффект»). При этом компетенции исходно мыслились как некоторые требования работодателя и общества к выпускникам, то есть, требования соответствия способностей и возможностей выпускника потребностям рынка труда и его собственной личности.

В то же время, как отмечалось выше, практически любая деятельность человека только тогда будет в той или иной мере успешной, когда человек способен решать реальные практические задачи. В связи с этим, для обобщения известных определений компетенции можно использовать следующее определение (основанное на системном подходе).

Компетенция в некоторой области человеческой деятельности – это совокупность взаимосвязанных качеств личности, обеспечивающая «системный эффект» - способность решения реальных практических задач, в том числе, и (некоторых) непоставленных задач. Компетенция включает знания, умения, навыки, относящиеся к этой области деятельности, но не сводится только к ним [6]. При этом принципиально важной является творческая составляющая личности характеризующая «возможность решения реальных непоставленных задач».

При последовательном системном подходе компетенции должны определяться как генеральной целью системы образования в целом, так и целями, связанными с конкретной специальностью, регионом и т.д., то есть, «деревом целей».

Генеральную цель, предназначение (в определенном смысле можно употребить модное сейчас слово «миссию») системы высшего профессионального образования мы сформулируем следующим образом.

Цель системы высшего профессионального образования – массовая подготовка специалистов (бакалавров, магистров) по специальностям, востребованным обществом и рынком труда, специалистов, умеющих работать в условиях растущих темпов изменений в окружающем мире, в условиях глобализации. Для этого, помимо профессиональных (специальных) знаний, умений и навыков, специалисты должны обладать развитым творческим потенциалом, быть мобильными в широком смысле слова, должны уметь и быть готовы учиться, в том числе, «и всю оставшуюся жизнь», должны обладать умениями и навыками принятого в обществе социального поведения.

Исходя из генеральной цели, все компетенции можно представить в виде следующих групп обобщенных компетенций (представляющих собой цели второго уровня).

- Познавательные (когнитивные) компетенции. Их системный эффект – способность самостоятельного, критического изучения новой дисциплины, явления, процесса и т.д.

- Творческие (креативные) компетенции. Их системный эффект - с одной стороны, существенное повышение эффективности процесса изучения новой дисциплины, явления, процесса; а с другой стороны, готовность к решению «творческих» задач профессиональной деятельности.

- Социально-психологические компетенции. Их системный эффект – внутренняя гармония человека, адекватность взаимодействия человека с другими людьми, группой, коллективом; моральная готовность к постоянному повышению своей квалификации.

- Профессиональные компетенции. Их системный эффект – результативная профессиональная деятельность, в том числе, и в условиях неопределенностей и рисков.

При этом все указанные выше группы компетенций связаны между собой, так что в определенном смысле деление компетенций на группы является условным. Так, творческие компетенции немислимы без познавательных и социально-психологических компетенций, но, с другой стороны, и познавательные немислимы без творческих и социально-психологических компетенций. Профессиональные компетенции немислимы без познавательных, творческих и социально-психологических компетенций. Наконец, социально-психологические компетенции немислимы без познавательных и творческих компетенций.

Для различных специальностей соотношение указанных групп компетенций, вообще говоря, может быть различным. Так, для научных работников профессиональные компетенции в значительной мере совпадают с познавательными и творческими компетенциями (но не сводятся только к ним). Для социальных работников-практиков, например, профессиональные компетенции в значительной мере совпадают с социально-психологическими компетенциями (но не сводятся только к ним).

Все указанные выше группы компетенций представляют собой систему: каждая из них необходима, а все они в совокупности достаточны для достижения системного эффекта. Этот эффект соответствует генеральной цели системы высшего профессионального образования и состоит в способности работать в условиях растущих темпов изменений в окружающем мире, работать в соответствии с принятыми в обществе нормами социального поведения, включая творческую составляющую профессиональной деятельности и постоянное повышение своей квалификации.

С точки зрения практики ясно, что количество требуемых от выпускника (явным образом указанных) компетенций не должно быть слишком большим. Здесь имеется явно выраженное противоречие: увеличение количества требуемых компетенций, в принципе, может дать более полную характеристику выпускника, однако при этом существенно возрастает сложность «измерения» всех этих компетенций. Последнее обстоятельство особенно важно при массовой (а не индивидуальной, «штучной») подготовке специалистов. Отметим, что в математической статистике при группировке многочисленных данных, по возможности, стараются ограничиться количеством групп (градаций), не превышающим примерно десяти-двенадцати. По-видимому, и в педагогической деятельности следует руководствоваться тем же правилом.

То есть, для каждой из указанных групп компетенций следует определить некоторые компетенции, представляющие собой цели третьего уровня. Существенно, что эти компетенции желательно выразить в «обобщенном» виде, характеризуя наиболее важные стороны

способностей и возможностей выпускника. В то же время, формулировки обобщенных компетенций должны быть достаточно конкретными, с тем, чтобы обеспечить возможность объективного определения уровня соответствия выпускников требованиям этих компетенций.

Рассмотрим теперь возможную номенклатуру обобщенных компетенций.

Познавательные компетенции:

- глубокое знание изучаемой дисциплины, включая знание истории ее развития, основных ее закономерностей, связей этой дисциплины со «смежными» дисциплинами, а также связей различных разделов дисциплины между собой;

- способность критически подходить к изучаемой дисциплине, включая анализ ее внутренней логики, выявление сильных и слабых сторон этой дисциплины, анализ принятых ограничений (в том числе, и по умолчанию) и их обоснованность применительно к конкретной задаче; способности применения полученных знаний к решению практических задач;

- способность самостоятельного приобретения знаний из различных источников информации, включая самостоятельное определение этих источников.

Творческие компетенции:

- способность отыскивать причины тех или иных явлений, находить неизвестные связи известных величин, новые подходы к известным проблемам, выявлять возможности практического применения закономерностей известных дисциплин в нетрадиционных ситуациях;

- способность решать «нестандартные» задачи, в том числе, задачи из областей, внешне далеких от исходной дисциплины;

- способность выявлять основные противоречия в изучаемых вопросах и задачах; способности ставить новые задачи и проблемы.

Социально-психологические компетенции:

- способность следовать нормам принятого в обществе социального поведения, в том числе, в отношениях с руководителями и подчиненными;

- способность видеть и понимать мир как единое целое, осознавать свое место в нем, включая способность целеполагания, выбора средств для достижения поставленной цели и их планомерного применения;

- способность принятия решений, в том числе, и «неприятных» решений.

Профессиональные компетенции:

- глубокие, критические знания как дисциплин, определяемых профессиональной деятельностью, так и «смежных» дисциплин, включая способность самостоятельного выявления перечня «смежных» дисциплин;

- способность анализа основных противоречий, возникающих в рамках профессиональной деятельности, включая прогнозирование возможных будущих конфликтов;

- способность творческого решения реальных практических задач профессиональной деятельности, способность постановки новых задач.

Следует отметить, что в каждой группе обобщенные компетенции связаны между собой; помимо этого, существуют связи как между группами в целом, так и между обобщенными компетенциями различных групп. То есть, приведенные выше формулировки обобщенных компетенций в определенном смысле являются условными.

В свою очередь, для формирования этих обобщенных компетенций (для реализации целей третьего уровня) необходимо, чтобы выпускник обладал более узкими компетенциями (включая соответствующие знания, умения, навыки), то есть, необходима реализация целей четвертого уровня, и т.д. Эти «узкие» компетенции должны формулироваться более конкретно, в частности, таковыми компетенциями могут быть многие из уже известных (выявленных) компетенций.

«Каждый солдат должен знать свой маневр», поэтому весьма желательно, чтобы каждый студент самокритично оценивал свои достижения в учебе, сравнивая их с вышеприведенными формулировками обобщенных компетенций, оценивая тем самым свое соответствие будущим требованиям работодателя и общества.

1.5. Ограничения и проблемы теории творчества

Мышление человека вообще, и творческую деятельность в частности, с различных точек зрения изучают различные научные дисциплины: философия, психология, гносеология (теория познания), акмеология (научное направление, изучающее феноменологию развития человека, его наивысшие творческие достижения на этапе зрелости), физиология высшей нервной деятельности и т.д. Помимо этого, в последние десятилетия ряд особенностей собственно творческой деятельности исследуется в Теории Решения Изобретательских Задач (ТРИЗ), в Теории Развития Творческой Личности (ТРТЛ), в Общей Теории Сильного Мышления (ОТСМ).

То есть, на сегодняшний день исследование творчества имеет явно выраженный междисциплинарный характер; оно развивается на стыке естественных, гуманитарных, общественных и технических дисциплин.

Несмотря на явные успехи, достигнутые за последнее время, существует и ряд нерешенных вопросов и проблем.

Так, одна из проблем имеет фундаментальный характер и связана с тем, что мышление человека изучается с помощью мышления же. То

есть, в данном случае объект и субъект в некотором смысле совпадают; субъект явным образом влияет на объект, и наоборот. В то же время, в науке, по возможности, стараются изучать объекты «в чистом виде», сводя к минимуму воздействие на них наблюдателя (исследователя). Ясно, что это обстоятельство может накладывать определенные ограничения на получаемые нами результаты. Однако этот вопрос к настоящему времени далек от «окончательного» решения.

Другая фундаментальная проблема познания и творчества связана с тем, что окружающий нас мир неизмеримо сложнее наших представлений о нем, с тем, что человеческое знание всегда имеет ограниченный характер. Именно это обстоятельство является, как говорят, гносеологическим источником наших ошибок и заблуждений. В то же время, история науки показывает, что «люди могут объяснить даже то, что представить себе не могут» (имеются ввиду достижения в области ядерной физики, квантовой механики, физики элементарных частиц).

В связи с этим, по-видимому, можно считать, что на данном историческом этапе отсутствуют реальные пределы для творчества человека.

В то же время, как с фундаментальной, так и с практической точки зрения (точки зрения «демократизации творчества»), весьма важно выявить «все» закономерности творческой деятельности. Над этим вопросом активно работают ученые, однако в настоящее время он еще далек от своего разрешения. То есть, будущие поколения исследователей теории творчества, по-видимому, «без работы не останутся».

1.6. Резюме

- Для того, чтобы «идти в ногу со временем», будущие специалисты должны уметь работать в условиях растущих темпов изменений в окружающем мире. Для этого они должны обладать не только профессиональными знаниями, умениями, навыками, но и развитым творческим потенциалом. Развитие своих творческих способностей становится одной из основных задач, стоящих перед студентами вузов. Считается, что сегодня «лучшие вложения – это вложения в себя».
- Если ранее полагалось, что творческие способности – «от бога», то теперь общепринято, что творчеству можно научиться, так же как и любому другому виду человеческой деятельности. К настоящему времени считается, что «умные» и «глупые», гении и заурядные люди существуют не только потому, что по-разному одарены природой, но и потому, что по-разному, в разной мере используют ее дар.
- Творческая деятельность обусловлена познавательной потребностью человека и может рассматриваться как проявление на качественно новом

уровне универсальных тенденций самосохранения и саморазвития живой природы. В настоящее время принимается идея существования общих правил возникновения нового, ранее не существовавшего в процессе биологической эволюции (в виде новых форм живых существ) и в творческой деятельности человека (в виде новых форм научного знания - научных теорий, открытий, изобретений и т.д.).

Творческая деятельность как реализация потребности познания для различных людей может быть обусловлена различными мотивами. В частности, она будет успешной лишь в том случае, если человеку нравится сам процесс, сама эта деятельность безотносительно к тому, как эта деятельность будет оценена другими людьми.

- Одной из основ умственной деятельности человека являются стереотипы мышления. В определенном смысле они представляют собой некоторые условные рефлексы, выработавшиеся у каждого конкретного человека. Глубоко укоренившиеся в его сознании, стереотипы определенным образом организуют его восприятие мира, восприятие новой информации.

Каждый человек имеет огромное количество стереотипов самого разного уровня значимости, образующих определенную иерархическую структуру. Существенно, что и устойчивость стереотипов по отношению к внешним воздействиям также является различной. В жизни человека стереотипы играют двоякую роль. С одной стороны, они необходимы для «нормального» существования индивида в биологическом и социальном аспектах. То есть, стереотипы в значительной мере характеризуют «консервативную» составляющую личности - «наследственность опыта человека», обеспечивая устойчивость к определенным внешним воздействиям.

С другой стороны, стереотипы будут препятствовать эффективной деятельности человека, если внешняя среда существенно изменяется. Тогда для приспособления к этим новым условиям внешней среды требуется изменение стереотипов.

- Восприятие нового, как объективно существующего, так и созданного мышлением человека, всегда не просто. Этому восприятию могут мешать и существующие у человека стереотипы; более того, устойчивость стереотипов может существенно препятствовать творческой деятельности. Поэтому разработаны подходы к «расшатыванию» этих стереотипов, наличие и устойчивость которых называют «психологической инерцией».

Формирование наших стереотипов обуславливается не только внешними раздражителями. В значительной мере оно определяется процессами, происходящими в нашем мышлении с участием так называемых обратных связей.

- Обратная связь - это связь, обеспечивающая воздействие результата функционирования какой-либо системы на характер ее дальнейшего функционирования.

В общем случае отрицательная обратная связь характеризует устойчивость, положительная обратная связь – изменчивость.

На уровне нашего мышления прослеживаются те же общие закономерности, но с учетом того, что головной мозг человека представляет собой крайне сложную систему с огромным количеством самых разнообразных связей.

- Творчество – это процесс человеческой деятельности, создающий качественно новые материальные и духовные ценности, разрешающий существующие противоречия; разрешение этих противоречий предполагает определенное изменение имеющихся стереотипов мышления, в частности, связанных с исходными целями - эти цели меняются (уточняются) в самом процессе этой деятельности.

В противоположность этому, рутинная, нетворческая деятельность не связана с разрешением противоречий (или же это разрешение является «очевидным»), с изменением наших стереотипов. В такой деятельности заранее можно определить пути достижения цели (алгоритм своих действий), причем точное, скрупулезное выполнение намеченных действий гарантирует достижение исходной цели.

Творчество по сути своей является относительным понятием. То, что для ребенка является творческой деятельностью, для взрослого представляется тривиальным. Точно так же меняются понятия о характере какой-либо деятельности на различных этапах развития человечества.

- Для самых разных видов человеческой деятельности важными являются умения ставить и решать практические задачи, причем слово «задачи» понимается в самом широком смысле. Подобно тому, как в результате многократного воздействия чувственного раздражителя формируются физиологические условные рефлексы, при многократном повторении одного и того же семантического раздражителя, например, одной и той же задачи, после многократного ее решения в сознании формируется умозрительный рефлекс – способ решения данной задачи.
- Задачи условно разделяются на поставленные и непоставленные. Поставленные задачи характеризуются тем, что данных, содержащихся в условии, в принципе, достаточно для решения задачи. При этом обычно условие остается неизменным в ходе решения.

Под непоставленными понимаются задачи, в которых или не обеспечена совокупность данных, необходимых для ее решения, или не проведена идеализация задачи, или и то, и другое, вместе взятое. Одной непоставленной задаче (исходной ситуации) может соответствовать

несколько поставленных задач. В ходе решения условие обязательно каким-то образом меняется, трансформируется, появляются уточнения, ограничения и т.д. Непоставленные задачи практически всегда требуют творческого подхода.

- В связи с изменениями, происходящими в обществе, в последнее время наметился переход от квалификационного подхода к подготовке специалистов к компетентностному подходу; последний стал общепризнанным.

Компетенция в некоторой области человеческой деятельности – это совокупность взаимосвязанных качеств личности, обеспечивающая «системный эффект» - способность решения реальных практических задач, в том числе, и (некоторых) непоставленных задач. Компетенция включает знания, умения, навыки, относящиеся к этой области деятельности, но не сводится только к ним.

- Все компетенции можно представить в виде следующих групп обобщенных компетенций.

- Познавательные (когнитивные) компетенции. Их системный эффект – способность самостоятельного, критического изучения новой дисциплины, явления, процесса и т.д.

- Творческие (креативные) компетенции. Их системный эффект - с одной стороны, существенное повышение эффективности процесса изучения новой дисциплины, явления, процесса; а с другой стороны, готовность к решению «творческих» задач профессиональной деятельности.

- Социально-психологические компетенции. Их системный эффект – внутренняя гармония человека, адекватность взаимодействия человека с другими людьми, группой, коллективом; моральная готовность к постоянному повышению своей квалификации.

- Профессиональные компетенции. Их системный эффект – результативная профессиональная деятельность, в том числе, и в условиях неопределенностей и рисков.

Все указанные выше группы компетенций связаны между собой, так что в определенном смысле деление компетенций на группы является условным.

1.7. Вопросы для повторения

- 1.7.1. Чем определяется важность творческой деятельности в настоящее время.
- 1.7.2. Что может дать развитие творческой активности лично Вам.
- 1.7.3. Что такое творчество.

- 1.7.4. Сформулируйте различия между творческой и нетворческой деятельностью.
- 1.7.5. Что такое «дерево целей».
- 1.7.6. Сформулируйте собственное «дерево целей» Вашей учебы в вузе
- 1.7.7. Как можно характеризовать уровни творчества.
- 1.7.8. Что означает понятие «относительности творчества».
- 1.7.9. Как Вы понимаете роль потребностей человека в жизни человека.
Какие виды потребностей Вы можете назвать.
- 1.7.10. Каковы объективные основания потребностей человечества.
- 1.7.11. Что такое стереотипы мышления и как они формируются.
- 1.7.12. Роль стереотипов в жизни человека.
- 1.7.13. Что такое «психологическая инерция».
- 1.7.14. «Психологическая инерция» и творчество.
- 1.7.15. Что такое продуктивные и репродуктивные действия.
- 1.7.16. Каков механизм усвоения нового.
- 1.7.17. Роль обратной связи в обучении, в творчестве. Приведите примеры положительных и отрицательных обратных связей.
- 1.7.18. В чем различие между простым и порождающим обучением.
- 1.7.19. Что нам мешает учиться (с точки зрения психологии)
- 1.7.20. Роль задач в деятельности человека.
- 1.7.21. В чем различие между поставленными и непоставленными задачами.
- 1.7.22. Приведите собственные примеры поставленных и непоставленных задач.
- 1.7.23. Что такое компетентностный подход; чем обусловлено его появление.
- 1.7.24. Дайте определение компетенции.
- 1.7.25. Какие обобщенные компетенции Вы можете назвать.
- 1.7.26. Сформулируйте номенклатуру обобщенных компетенций.
- 1.7.27. Какие обобщенные компетенции Вы считаете наиболее важными для Вас лично.
- 1.7.28. Какие требования к освоению учебных дисциплин Вы считаете наиболее важными для Вас лично.
- 1.7.29. Самокритично сравните Ваши успехи в изучении учебных дисциплин с требованиями обобщенных компетенций.
- 1.7.30. Сформулируйте некоторые ограничения и проблемы современного состояния теории познания и творчества.

2. СИСТЕМНЫЙ ПОДХОД В СОВРЕМЕННОЙ НАУКЕ

Опыт человечества показывает, что для решения сложных задач из самых разных областей науки, техники и т.д. очень важным является умение видеть объект исследования в целом, умение «за деревьями видеть лес». Более того, считается, что сегодня необходима «способность видеть и понимать мир как единое целое». Именно поэтому в последнее время в науке общепринятым стал системный подход. То есть, если человек хочет развить свой творческий потенциал, то весьма желательно «проникнуться» духом системного подхода.

2.1. Основы общей теории систем

2.1.1. Что такое система

Природа (и человечество как ее составная часть) характеризуется необыкновенным многообразием и сложностью. В то же время, возможности человеческого познания (для каждого конкретного человека) всегда ограничены - как говорил Козьма Прутков, «нельзя объять необъятное». Именно поэтому в методах исследования окружающей действительности широко используется *анализ* как разложение (действительное или мысленное, умозрительное) исследуемого объекта на составляющие части с последующим изучением каждой из них по отдельности (получением знания о каждой из частей). В методе *синтеза*, в отличие от анализа, воссоединяются знания о каждой из частей в единое целое. Существенно, что такое объединение происходит не «автоматически», а после проведения дополнительных исследований - опытных или умозрительных. Анализ и синтез, как правило, используются совместно, являя собой «две стороны одной медали» - исследования данного объекта.

Например, даже маленькие дети стараются разобрать свои игрушки на составные части, проводя, тем самым, операцию анализа. Синтез же, составление целого из составных частей, является в общем случае более сложной операцией, доступной детям сравнительно старшего возраста – сложение картинок из кубиков и т.д. Наверное, не зря существует пословица «ломать – не строить».

Любой объект можно рассматривать с различных точек зрения, в зависимости от целей исследования. Так, общество в различных аспектах изучают социология, экономика, политология, история и т.д. Но при этом обычно упускаются из виду крайне важные для понимания закономерностей социума его многообразные внутренние взаимосвязи.

То есть, для достаточно сложных объектов, в первую очередь, социальных и биологических, «частные» методы исследования могут

привести к тому, что будут утрачены связи между составными частями, связи между составными частями и целым, принципиально необходимые для существования исходного объекта как целого, для функционирования каждой из его частей. Как сказал Аристотель, «Рука, отделенная физически от тела человека – это уже не рука человека» [26].

В связи с этим, в науке появился подход, рассматривающий объект исследования в целом, с учетом всех имеющихся внутренних связей между составными частями объекта, как единую сущность (систему).

Системный взгляд на мир в целом был известен еще в Древней Греции – мир в целом рассматривался, как некий живой организм. В частности, создателем подхода, изучающего явления с системной точки зрения, можно считать Аристотеля.

Общая Теория Систем (ОТС) как научная теория является продуктом современной эпохи (XX век). Основателями ее являются российский ученый А.А. Богданов и австрийский ученый Л. фон Берталанфи. Эта теория активно развивается и в настоящее время.

Нет ни одной стороны нашей жизни, которой не касалась бы ОТС. Любой цельный объект состоит из каких-либо частей, связанных определенным образом: геологические, планетные, звёздные и галактические системы; отдельные живые организмы (в том числе, человек) и их сообщества; идеальные системы (созданные человеком в процессе умственной деятельности) – системы языка и культуры, морально-этических ценностей, научных теорий и т.д. [46].

Выше термин «система» употреблялся без уточнения его содержания. К настоящему времени существует несколько десятков различных определений этого термина (понятия). Это свидетельствует о том, что в науке еще не существует общепринятого научного определения «системы», свидетельствует о том, что ОТС как научная теория еще далека от своего завершения.

В классическом определении «системы», данном одним из основоположников ОТС А.А. Богдановым, одним из основных моментов является системный (сверхсуммарный) эффект: «системой называется совокупность элементов и связей между ними, обладающая свойством, не сводящимся к сумме свойств элементов».

Философский словарь определяет систему как «совокупность элементов, находящихся в отношениях и связях между собой и образующих определенную целостность (внутреннее единство объекта). Представления о целостности какого-либо объекта исторически преходящи, обусловлены развитием научного мышления». По существу, целостность объекта характеризует системный эффект: «целое больше, чем сумма составляющих его частей».

Для любых систем характерно следующее.

- Система состоит из частей (элементов). В свою очередь, элементы данной системы можно рассматривать как системы более низкого уровня – подсистемы по отношению к исходной системе. Системами самого низкого порядка на сегодняшний день можно считать рассматриваемые в физике «элементарные» частицы. С другой стороны, исходную систему можно рассматривать как элемент системы более высокого уровня – надсистемы. По-видимому, системой самого высокого порядка является вся Вселенная в целом. То есть, всегда имеет место определенная иерархичность систем.
- Каждый элемент в системе одновременно обладает индивидуальными и системными качествами. Входя в систему, элемент теряет свое исходное качество. Утрата индивидуальности - это цена, «заплаченная» элементами за приобретенную ими способность выражать отдельные стороны системных связей в иерархии. Человек, работающий на конвейере, не есть индивидуальность, субъект, а есть функция, объект.
- Во многих случаях один и тот же элемент может одновременно входить в различные системы, соответственно, по-разному взаимодействуя с остальными элементами каждой из них. То есть, в различных системах свойства конкретного элемента могут проявляться, вообще говоря, по-разному.
- Система может взаимодействовать с другими системами. Если нас не интересуют отношения иерархичности по отношению к исходной системе, то все такие другие системы (их элементы) рассматриваются как «внешняя среда».
- Состав системы характеризует совокупность ее элементов. Состав может быть определен качественно и количественно.
- Связи элементов характеризуют структуру системы, под которой понимается строение и внутренняя форма организации системы (в пространстве и времени), выступающая как единство устойчивых взаимосвязей между ее элементами, а также законов данных взаимосвязей.
- Связь элементов в структуре подчиняется диалектике части и целого – система в целом обладает каким-то особым качеством, неравным простой сумме свойств составляющих ее элементов, иначе пропадает смысл в создании и существовании системы (цельной, функционирующей, организованной). Это качество (системный эффект) тесно связано с некоторой «полезной» функцией (целью) системы. С учетом иерархичности, к подсистемам данной системы надо относить не все ее элементы, а лишь те, совокупность которых обеспечивает системный эффект. В этом случае «оставшиеся» элементы рассматриваются как подсистемы других уровней по отношению к подсистемам первого уровня, как «подсистемы подсистем».

- Обобщенная характеристика проявления в данный момент всех свойств системы, зависящая от особенностей ее структуры и состава, определяет состояние этой системы: равновесность и неравновесность, устойчивость и неустойчивость равновесия, статичность и динамичность равновесия и т.д.
- Изменение состояния системы во времени называется процессом (иногда – системным процессом).

2.1.2. Классификация систем

Поскольку системы – весьма широкое понятие, то их классифицируют по различным основаниям [26].

- По составу системы делятся на *материальные* (совокупность материальных объектов) и *идеальные* (продукты человеческого мышления). К первым относятся системы геологические, биологические, технические и т.д. Ко вторым относятся научные теории, религиозные учения, системы обучения и воспитания и т.д.
- По поведению во времени системы делятся на *статические* и *динамические*. У первых состояние с течением времени практически не меняется (Солнечная система, Земля как планета, церковные каноны). У вторых состояние заметно меняется во времени (погода, химические реакции, спортивные соревнования). Четкой границы между статическими и динамическими системами не существует, поскольку все зависит от условий рассмотрения и выбранного временного масштаба.

В свою очередь, динамические системы можно разделить на *детерминированные* и *вероятностные* (стохастические). Для первых будущие состояния могут быть точно предсказаны, исходя из предыдущих состояний (Солнечные затмения, смена времен года, времени суток). Для вторых будущие состояния поддаются лишь вероятностному прогнозу (долгосрочные прогнозы погоды, результаты спортивных соревнований, результаты сдачи экзаменов).

В последнее время в науке рассматривается сравнительно новый тип систем – *детерминировано-хаотических*. Он связан со взаимопереходом хаоса и порядка, с самоорганизацией систем (атмосферные циклоны и антициклоны, волны на поверхности моря, барханы в пустыне).

- По взаимодействию с окружающей средой системы делятся на *закрытые* (замкнутые) и *открытые* (незамкнутые). Первые не обмениваются с окружающей средой ни материей, ни энергией, ни информацией, точнее, таким обменом в условиях рассмотрения можно пренебречь (чай в термосе, стабильные галактики, подземные нефтехранилища). Для вторых обмен с внешней средой является

принципиально важным (все живые организмы, Солнце, звезды, системы связи, социальные системы). Полностью закрытых систем в природе и обществе не бывает.

Важное место в жизни природы и общества играют так называемые *целенаправленные* системы. Они способны моделировать и прогнозировать ситуацию и в соответствии с этим избирать способ поведения (изменения состояния): стада животных, рыбные косяки, самонаводящиеся ракеты, роботы-манипуляторы.

Среди целенаправленных систем выделяется класс *самоорганизующихся* систем. Они способны самостоятельно менять свою структуру (состав) с целью лучшего приспособления к изменившимся условиям среды (выработка организмом защитных антител при попадании в него инородных белков, соединения птиц в стаи перед длительным перелетом, реорганизация социальных систем).

Приведем для конкретности определения систем различных видов, исходя из их классификации по сфере проявления [46].

Природные системы

Природная предметная система (природный комплекс) – это упорядоченное в пространстве множество природных объектов, взаимосвязанных между собой и образующих некоторое устойчивое единство (система океан-атмосфера; гидросфера; биосфера).

Природная система типа «процесс» (природное явление) – это упорядоченная во времени последовательность событий (природных явлений), взаимосвязанных между собой и образующих некоторое целостное единство (погодные явления, извержения вулканов, землетрясения).

Технические системы

Предметная техническая система (телевизор; компьютер; электростанция) - это искусственно созданное материальное единство целесообразно организованных в пространстве и времени и находящихся во взаимной связи искусственных или природных объектов, имеющее целью функционирования удовлетворение некоторой общественной потребности.

Техническая система типа «процесс» (выплавка стали; приготовление шашлыка; ремонт автомобиля) - это искусственно выстроенная совокупность целесообразно организованных в пространстве и времени и находящихся во взаимной связи действий и операций над материальными объектами, имеющая целью своей реализации удовлетворение некоторой общественной потребности.

Социальные системы

Предметная социальная система (семья; политическая партия; нация) – это упорядоченное определенным образом множество людей (или групп людей), взаимосвязанных между собой и образующих

некоторое целостное единство, имеющее целью удовлетворение некоторой общественной потребности.

Социальная система типа «процесс» (концерт; учебное занятие; митинг) - это совокупность осуществляемых людьми целесообразно организованных в пространстве и времени и находящихся во взаимной связи действий и операций, имеющая целью удовлетворение некоторой общественной потребности за счет преобразования (создания, обработки, передачи, и т.д.) социально значимых ценностей.

Информационные системы

Предметная информационная система – это упорядоченные определенным образом блоки информации, взаимосвязанные между собой и образующие некоторое целостное единство (разнообразные базы данных).

Информационная система типа «процесс» – это упорядоченная определенным образом последовательность целесообразно организованных правил взаимодействия между предметными информационными системами (разнообразные программы обработки информации).

Таким образом, во всех определениях системы фигурирует одно из понятий: системный эффект, целостное единство, цель. Рассмотрим их подробнее.

2.1.3. Цель как системообразующий фактор

В принципе любое взаимодействие даже двух элементов есть эффект, вообще говоря, не сводимый к сумме эффектов невзаимодействующих элементов. Так, результат совместной работы двух человек будет отличаться от суммы результатов, полученных при «индивидуальном» выполнении работы, в какую сторону – это уже второй вопрос. Другое дело, будет этот эффект значимым или нет. Однако значимость его определяется точкой зрения «внешнего наблюдателя», в частности, «точкой зрения» надсистемы по отношению к рассматриваемой системе.

Рассмотрим как пример систему – военный оркестр. Когда этот оркестр выступает на сцене, все его «элементы» (индивиды) взаимодействуют друг с другом – играют «в такт». Для слушателей (зрителей) в данном случае наиболее важной представляется «музыкальная функция» системы. Если та же самая система (тот же самый оркестр) марширует по площади, не играя на своих инструментах, то все «элементы» (индивиды) также взаимодействуют друг с другом – шагают «в такт». Однако для зрителей в данном случае наиболее важной представляется «функция строевой подготовки» системы.

Весь человеческий опыт показывает, что точка зрения в значительной мере определяется нашими представлениями о функции (цели, предназначении, миссии) рассматриваемой системы. Наиболее ярко это обстоятельство выражено в технике.

Методики подготовки и рассмотрения заявок на предполагаемые изобретения в СССР (аналогичные соответствующим методикам в Германии) предусматривали обязательное указание цели изобретения. Государственная экспертиза заявки проводилась, исходя из следующего принципа. Каждый признак изобретения должен быть необходимым, а все признаки в совокупности – достаточными для получения положительного эффекта и, тем самым, для достижения заявленной цели. При этом в заявке разделялись понятия «положительного эффекта – непосредственного технического результата, который может быть получен при реализации изобретения», и цели изобретения – результата (экономического, социального и т.д.), который может быть получен обществом при реализации изобретения.

То есть, по существу любое изобретение рассматривается как система. При этом системное качество - «положительный эффект» - явным образом связано с целью изобретения (целью, функцией и т.д. новой технической системы – нового технического решения).

Отметим, что в настоящее время в России цель изобретения в формуле не указывается, а в целом критерии оценки предполагаемых изобретений стали более расплывчатыми.

Обычно под целью в узком смысле понимают «идеальное, мысленное предвосхищение результата деятельности. В качестве непосредственного мотива цель направляет и регулирует человеческую деятельность. В условном смысле термин "цель" используется в биологии и кибернетике». В настоящее время в ОТС термин «цель» используется в широком смысле, как функция, миссия, назначение и т.д.

Необходимость указания цели для характеристики любой системы подчеркивается и М.А. Гайдесом, рассматривающим, главным образом, биологические науки и медицину:

«Нужно быть последовательным до конца и применять понятие цели (в широком смысле) как центральное и определяющее само понятие системы! В этом случае системный анализ изучает цель системы и классифицирует подцели её подсистем в соответствии с её иерархией. То есть, системный анализ – это классификация подцелей системы, на которые подразделяется её основная генеральная цель» [12].

Таким образом, в отличие от известной фразы «Цель - ничто, движение все!» (Э. Бернштейн), рассмотрение любой системы следует начинать с выявления ее генеральной цели. Для многих социальных систем это может оказаться непростой задачей, поскольку часто люди скрывают свои истинные мысли и побуждения. Как гласит один из

«Законов власти», «держите людей в потемках, никогда не раскрывая подоплеку своих действий».

Изменение генеральной цели по существу означает изменение соответствующей системы. Так, например, СССР - это совсем иное государство (иная социальная система), чем Россия до революции 1917 г. То же самое можно сказать и о нынешней России - это совсем иное государство (иная социальная система), чем СССР.

Итак, цель определяет систему, представляя собой системообразующий фактор. Поэтому определение системы можно представить в следующем виде: «Система – это набор взаимодействующих элементов, которые могут выполнить одну общую определённую цель. Или короче: Система – это группа целенаправленно взаимодействующих элементов» [12].

Чем же определяется цель данной конкретной системы?

Поскольку системы характеризуются иерархичностью, то любая конкретная система может рассматриваться как элемент системы более высокого порядка – надсистемы. Соответственно, рассматриваемая система обязана «выполнять требования» надсистемы. Именно способность выполнять эти требования и выступает в качестве генеральной цели нашей конкретной системы. То есть, цель данной системы всегда приходит в нее извне - определяется надсистемой.

Одно время считалось, что человек – «царь природы». Тогда, казалось бы, он может сам себе ставить цели. Однако цели, которые человек ставит перед собой, всегда направлены на удовлетворение каких-либо потребностей (в широком смысле слова). Если у нас нет никаких потребностей (мы ничего не хотим), то у нас нет и никаких целей. В то же время, наши потребности всегда определяются внешней средой – надсистемой, в которую входит человек в качестве отдельного элемента. Поэтому цели человека определяются, с одной стороны, биологической надсистемой (в конце концов, биосферой), а с другой стороны, социальными системами, в которые входит человек (в конце концов, социумом). Функционирование многих социальных систем обуславливается надличностными ценностями. В свою очередь, эти ценности определяются надсистемой – системой более высокого уровня, включающей мораль, этику, религию (атеизм) и т.д. [9].

В то же время, подцели (цели более низкого уровня) обычно формулирует сам человек, но не произвольно, «по своему хотению», а с учетом конкретных особенностей внешней среды, то есть, в рамках требований надсистемы. Так, если бы Юлий Цезарь оказался вдруг на необитаемом острове (как Робинзон Крузо), он бы ставил перед собой совсем иные цели, чем цель «лучше быть первым в деревне, чем вторым в Риме».

Поскольку все системы имеют иерархическое строение и состоят из элементов-подсистем нескольких уровней, то цели для подсистем определяются исходной системой, в соответствии с ее генеральной целью. Таким образом, имеет место принцип распределения генеральной цели на подцели. При этом подцели распределяются между подсистемами в соответствии с уровнями подчиненности подсистем (принцип иерархии систем).

Рассмотрим, например, Единую энергетическую систему нашей страны. Ее генеральная цель – полное удовлетворение потребностей государства и общества в «энергетическом» аспекте. При этом должна быть обеспечена устойчивость этой системы к возможным внешним возмущениям – ошибкам персонала, стихийным бедствиям и т.д. Эта генеральная цель распределяется на подцели, каждая из которых является генеральной целью для одной из соответствующих подсистем: получение энергии; преобразование энергии и передача ее от места получения к местам нахождения потребителей; распределение энергии между потребителями; контроль и управление (включая как технические, так и организационно-финансовые аспекты) и т.д.

В свою очередь, каждая из подсистем исходной системы также представляет собой систему с соответствующей иерархией целей. Так, например, атомная электростанция в целом предназначена для выработки электроэнергии и тепла. Эта же электростанция, рассматриваемая как самостоятельный объект (как система), содержит подсистемы, целью которых является обеспечение электростанции ядерным «топливом» и принятие мер по утилизации ядерных «отходов» в будущем; собственно выработка электроэнергии и тепла; преобразование последних к виду, удобному для передачи потребителям; контроль и управление и т.д.

Таким образом, именно цель (способность выполнения требований надсистемы) объединяет группу элементов в систему. При этом во многих случаях важен результат действия, а не способ его получения. Из совершенно разных элементов можно построить различные системы для решения одинаковых задач (для достижения одинаковых целей). Следовательно, систему определяет не столько состав её элементов, сколько возможность достижения цели.

Рассмотрим, например, цель – сохранение сбережений (денег). Эти деньги можно хранить в банках - кредитных учреждениях, а можно хранить и в трехлитровых (стеклянных) банках – в своей квартире; можно вложить свои сбережения в недвижимость, в ценные бумаги и т.д. В данном случае одна и та же цель, в принципе, может быть достигнута при совершенно разных элементах системы сохранения. Однако чем больше дополнительных требований предъявляется к системе (чем больше оговаривается условий), тем меньше элементов подходят для выполнения поставленной цели [12]. Так, если требуется доходность

«капитала», то хранение денег в своей квартире неприемлемо. С другой стороны, чем выше доходность, декларируемая банками - кредитными учреждениями, тем, как правило, выше уровень риска. С третьей стороны, предпочтение можно отдать вложениям в недвижимость, если в будущем ожидается значительный рост цен на нее, и т. д.

В любой системе элементы взаимодействуют друг с другом, причем для функционирования системы как единого целого (для реализации цели системы) результат взаимодействия определяется именно целью системы и должен быть, по меньшей мере, предсказуемым.

С другой стороны, тот же элемент системы, рассматриваемый как совокупность (набор) элементов более низкого уровня, может совсем по-другому реагировать на какие-то иные внешние (не системные) воздействия.

Рассмотрим для примера в качестве социальной системы совокупность индивидов - членов некоторого выборного органа (депутатов городского Собрания). Если внешнее воздействие осуществляет надсистема - вышестоящие органы власти и управления, то рассматриваемая совокупность индивидов взаимодействует с надсистемой как единое целое, представляя собой систему. Другое дело, что на практике у каждого из депутатов могут быть и свои личные цели (интересы), отличающиеся от целей системы в целом, и эти цели могут привести к «неадекватному» поведению отдельных депутатов (элементов рассматриваемой системы).

Если внешнее воздействие определяется, например, налоговой инспекцией, предприятиями торговли, медицинскими учреждениями и т.д., то каждый элемент рассматриваемой совокупности будет реагировать на него «в индивидуальном порядке». То есть, по отношению к такому воздействию совокупность депутатов системой не является. Это представляется вполне естественным, поскольку в последнем случае совокупность индивидов не имеет общей цели (функции).

То есть, один и тот же набор элементов может представлять собой систему, а может и не являться ею, в зависимости от того, каково внешнее воздействие, и как этот набор элементов на него реагирует. Нет системы «вообще», всегда есть конкретные системы для каких-то определённых целей.

Например, система «автомобиль» предназначена для перемещения людей и грузов по земле, она входит в надсистему «автотранспорт». Однако автомобиль в гараже становится подсистемой системы «хранение автомобиля». Автомобиль на свалке становится одной из ее подсистем и т.д. То есть, у разных систем разные цели, именно эти цели и определяют различие между системами.

2.1.4. Развитие систем

Для функционирования любых систем характерно изменение их состояния во времени, называемое системным процессом [26].

Если в системном процессе практически не меняются ни состав системы, ни ее структура, то говорят о *функциональных* изменениях в системе (изменениях, связанных с выполнением системой своей «функции»). Это - механические движения тел при сохранении их целостности; морские приливы и отливы; все физиологические процессы в норме, обеспечивающие поддержание жизнедеятельности организма.

Если в системном процессе существенно меняется структура, но не меняется состав, то говорят о *динамических* изменениях в системе. Это – испарение и затвердевание жидкостей; соединения животных в стада, птиц – в стаи, образование политических блоков и ассоциаций.

Если в системном процессе меняются и структура, и состав, то говорят об *органических* изменениях в системе. Это - радиоактивные превращения элементов; все химические реакции; все патологические процессы в организме, смерть организмов; революции в обществе.

Если органический процесс протекает в системе достаточно длительно, то говорят о *развитии* системы. При этом возможны два основных направления развития: прогрессивное развитие (*эволюция*) и регрессивное развитие (*инволюция*). В первом случае система по мере развития усложняется, приобретает новые свойства и качества. Это – возникновение новых видов в биологии; возникновение новых залежей полезных ископаемых, развитие новых научных теорий. Во втором случае система упрощается, теряя некоторые свои свойства и качества. Это – вымирание животных и растительных видов; превращение рельефно-богатых областей в пустыни; исчерпание запасов полезных ископаемых; деградация морали и нравственности.

Процессы прогресса и регресса в развитии любой системы, вообще говоря, протекают одновременно, точно также как процессы ассимиляции и диссимиляции в биологии [48]. Однако на различных этапах роль этих процессов различна. На начальном этапе преобладают процессы прогресса – система в целом усложняется. На конечном этапе преобладают процессы регресса – система упрощается. Между ними обычно находится этап «стабильного» состояния, когда процессы прогресса и регресса в основном, уравниваются.

Любая система «рождается, развивается, живет в стабильном состоянии и умирает» - рис. 2.1.

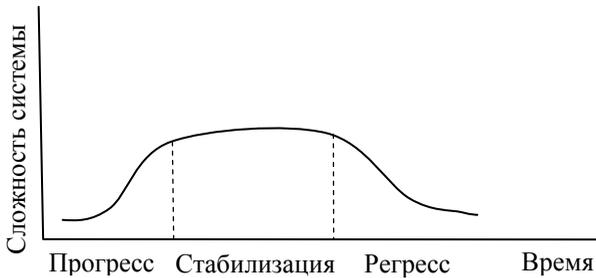


Рис. 2.1. Развитие системы

Справедливость указанной закономерности подтверждается всем опытом человечества.

Общепринятой теорией происхождения нашей Вселенной на сегодняшний день считается теория Большого Взрыва. В соответствии с ней, наша Вселенная родилась примерно 10-20 миллиардов лет назад из очень ограниченного объема, буквально из точки, из состояния так называемой сингулярности. После этого Вселенная развивалась, происходило усложнение нашего Мира. Появились атомы и молекулы; началась первичная эволюция. Затем произошло дальнейшее усложнение систем с появлением минерального мира, мира растений, животных и человека. При этом одновременно имели место и процессы конволюции. Так, сейчас видов живых организмов насчитывается по максимальной оценке 8 млн. Что же касается вымерших видов, то их число оценивается в астрономическую величину от 500 млн. до 1 млрд. видов [26]. В то же время, эволюция привела к появлению человека как самого сложного биологического объекта.

Таким образом, на протяжении своего существования Вселенная развивается, причем в ходе этого развития происходит, главным образом, ее усложнение - эволюция.

А поскольку все остальные системы представляют подсистемы Вселенной, то и они меняются со временем.

Наука пока не может предсказать, что произойдет со Вселенной через десятки миллиардов лет. Однако общепризнано, что через несколько миллиардов лет наше Солнце, израсходовав запас термоядерного горючего, пройдет этап коллапса, превратившись вначале в «красного гиганта» а затем - в «белого карлика». Далее оно будет светить некоторое время, пока полностью не остынет. То есть, для Солнца наступит этап конволюции.

В социальной сфере прослеживаются те же закономерности. Вся история человечества говорит о том, что «нет ничего вечного под луной» Социальные системы, в частности, государства появляются, живут и умирают. То же самое относится к эволюции в сфере познания. Научные теории, мораль, этика, литература, искусство – все изменчиво. «Времена меняются, и мы меняемся вместе с ними». Яркий пример эволюции представляет собой техника – от палки как орудия труда древних людей до современных технологий - ядерных, космических, биологических информационных и т.д.

То есть, при рассмотрении какой-то конкретной системы всегда важно знать, на каком этапе своего жизненного цикла система находится. От этого зависит наш прогноз эволюции системы. Именно поэтому в ТРИЗ всегда стараются рассмотреть систему не только в настоящем, но и в прошлом, и в будущем.

Чем же определяется эволюция системы, в каком направлении она развивается? Цель любой системы определяется ее надсистемой.

Развитие любой системы приводит к тому, что в ней возникают *противоречия* между ее подсистемами или между системой в целом и надсистемой. Устранение этих противоречий и есть, в определенном смысле, текущая цель развития системы, с тем, чтобы по возможности наиболее полно удовлетворить требования надсистемы. То есть, на каждом этапе своего развития надсистема меняет (уточняет) цели для каждой из своих подсистем.

Так, сегодня для биосферы в целом бессмертие отдельных живых организмов противоречит ее тенденции (цели) дальнейшего развития в рамках изменяющихся условий окружающей среды. Поэтому каждому отдельному организму ставится цель (возможно, на генетическом уровне): в начале его жизненного цикла - прогресса, в конце - регресса.

Рассмотрим другой пример. Имеется социальная система - молодая семья без детей. Между супругами «по согласию сторон» установилось определенное распределение семейных обязанностей. Но вот рождается ребенок – система усложняется. Ясно, что существовавшее ранее распределение семейных обязанностей уже не отвечает реалиям сегодняшнего дня - возникает противоречие между появлением дополнительного «объема работ» и недостатком времени на его выполнение. Поэтому для сохранения и нормального функционирования семьи как подсистемы общества требуется либо пересмотр существовавшего распределения обязанностей в сторону уменьшения нагрузок на мать, либо привлечение «дополнительных ресурсов» (бабушка, няня, детский сад и т.д.).

Наша Вселенная в целом, по-видимому, является системой самого высокого порядка, Поэтому именно ее «цель», в конце концов, и будет

определять цели всех остальных систем, в том числе, и направление эволюции этих систем.

На сегодняшний день мы не знаем достоверно «цели» нашей Вселенной. Однако мы знаем, что пока, на протяжении своего существования в целом происходит только усложнение Вселенной. Поэтому с нашей сегодняшней точки зрения именно это усложнение можно принять как тенденцию развития Вселенной на «ближайшее будущее» - миллиарды лет.

Поскольку цель системы определяется ее надсистемой, то изменения в надсистеме обычно заметным образом влияют на рассматриваемую систему. В то же время, изменения в системе практически не затрагивают надсистему. Итак, нижние уровни иерархии чувствительны к изменениям на верхних уровнях, но не наоборот.

Чем же конкретно, какими объективными законами, определяются процессы прогресса и регресса?

Из своего опыта каждый человек знает, что есть процессы, самопроизвольно идущие только в одну сторону. Так, вода сама по себе стекает с возвышенностей в низменности, тогда как для обратного процесса необходимы определенные затраты энергии. Тепло само по себе переходит от более нагретого тела к менее нагретому. В то же время, для обратного процесса, например, в бытовых холодильниках, необходимы определенные затраты энергии.

Этот опыт человечества обобщает одно из основных положений современного естествознания – второе начало термодинамики. Оно говорит о том, что любая замкнутая система с течением времени *самопроизвольно* переходит в состояние так называемого термодинамического равновесия. В этом случае все части системы имеют одинаковые температуру, давление; если имеет смысл говорить о потенциальной энергии системы, то она имеет минимум; энтропия же системы является максимальной. Второе начало термодинамики имеет вероятностно-статистический характер, то есть, состояние термодинамического равновесия реализуется, вообще говоря, с вероятностью, отличной от единицы (эта реализация не является достоверным событием). В то же время, чем больше элементов содержит система, тем ближе эта вероятность к единице.

В современной трактовке второе начало термодинамики говорит о том, что любая замкнутая система с течением времени *самопроизвольно* переходит в наиболее вероятное равновесное состояние. В этом состоянии энтропия (величина, пропорциональная логарифму вероятности данного состояния) является максимальной. Для неживой природы наиболее вероятное состояние совпадает с термодинамическим равновесием. В то же время, для биологических и социальных систем чисто термодинамический подход во многих случаях недостаточен, тем

более, с учетом того, что все такие системы принципиально являются неравновесными системами. Они существуют лишь постольку, поскольку происходит процесс обмена материей и энергией между ними и внешней средой.

Для сложных систем, в частности, биологических и социальных, состояние с максимальной энтропией во многих случаях является наименее упорядоченным из всех возможных состояний. В принципе, все реальные системы не являются замкнутыми, поскольку взаимодействуют с надсистемой и внешней средой. Однако, чем слабее взаимодействие, тем больше оснований рассматривать систему как замкнутую. Тем не менее, в любом случае регресс любой системы характеризуется увеличением ее энтропии и, как правило, «упрощением» системы.

Однако в природе существуют и обратные процессы, ведущие к уменьшению энтропии, к самоорганизации материи. Основой появившихся в середине прошлого века теорий, описывающих такие процессы (термодинамики неравновесных процессов, синергетики, теории катастроф) является следующее положение [36, 37].

Для уменьшения энтропии какой-либо системы необходимо часть ее энтропии каким-то образом «передать» во внешнюю среду. Но самопроизвольно этот процесс идти не может в силу второго начала термодинамики. Поэтому необходимы определенные затраты энергии (в широком смысле этого слова) на эту «передачу». В результате суммарная энтропия совокупности «система - внешняя среда» возрастет, в соответствии со вторым началом термодинамики; но при определенных условиях энтропия рассматриваемой системы может уменьшиться.

Пусть в некотором сосуде находится смесь газов. В состоянии термодинамического равновесия температура смеси и ее давление одинаковы по всему объему, точно также как и концентрации обоих газов. Если теперь обеспечить постоянную разность температур между противоположными стенками сосуда, то смесь газов перейдет в неравновесное состояние, в ней возникнут градиенты не только температуры, но и концентрации обоих газов. То есть, в смеси газов произойдет определенное упорядочивание, усложнение, характеризуемое уменьшением энтропии. Это явление, называемое в физике термодиффузией, возможно лишь при наличии потока тепла (энергии), что приводит к увеличению энтропии системы «смесь газов – внешняя среда».

Рассмотрим сравнительно тонкий слой жидкости в некотором сосуде, дно которого подогревается внешним источником. Соответственно, нагревается и жидкость. Если потоки тепла через жидкость сравнительно малы, то за счет теплопроводности температура верхних слоев жидкости будет близка к температуре нижних слоев. Однако с увеличением потока тепла может наступить момент, когда

верхние слои будут «заметно» холоднее нижних. Тогда, в соответствии с законом Архимеда, верхние слои начнут «тонуть» в нижних слоях. В результате при определенных условиях в жидкости возникают регулярные конвективные ячейки, называемые ячейками Бенара. И здесь имеет место усложнение структуры жидкости, обусловленное потоком энергии (тепла).

На бытовом уровне каждый знает, что наведение порядка в квартире (уменьшение количества мусора-энтропии) предполагает, во-первых, определенные энергозатраты на эту процедуру, а во-вторых, «передачу» мусора-энтропии во внешнюю среду (за пределы квартиры).

Прогресс любой системы (ее усложнение, самоорганизация) характеризуется уменьшением энтропии, причем он может происходить лишь в незамкнутых системах, активно «потребляющих энергию» внешней среды и, обязательно, за счет увеличения энтропии последней.

Таким образом, начальный этап развития любой системы (прогресс) обязательно предполагает активное, в определенном смысле, избыточное, взаимодействие системы с окружающей средой. Конечный этап (регресс) характеризуется значительным ослаблением этого взаимодействия.

Известно, что для нормального развития ребенка, для формирования его разума совершенно необходимо общение с людьми – иначе он не станет человеком в общепринятом понимании этого слова. Только в сказке Маугли смог «обойтись» без общения с себе подобными. Во всех известных случаях, когда маленьких детей «растили» животные, эти дети так и не стали людьми – они не только не умели говорить, не умели даже «нормально» ходить - как человек, а не на четвереньках.

В детстве организм растет, ему требуется полноценное питание (как одна из форм обмена с внешней средой). С возрастом же, вообще говоря, уменьшаются объективные потребности в обмене с внешней средой как на физиологическом (биологическом) уровне, так и на социальном.

Итак, анализ состояния взаимодействия системы с окружающей средой может косвенным образом характеризовать этап развития системы.

Выше отмечалась важность понятия энергии в обычном понимании для вопросов самоорганизации в неживой природе. Повидимому, какие-то аналогичные закономерности имеют место и в биологии, и в социальной сфере. Когда мы говорим: «энергичный» человек, мы имеем ввиду характеристику человека, связанную с его активностью, желанием и способностью совершать определенные действия, но вовсе не энергию с естественно-научной точки зрения.

Известные типы нервной системы, различающиеся по силе, уравновешенности и подвижности процессов возбуждения и торможения

в коре головного мозга: сильный неуравновешенный (холерик), сильный уравновешенный инертный (флегматик), сильный уравновешенный подвижный (сангвиник), слабый (меланхолик). В определенном смысле можно сказать, что холерик, сангвиник, меланхолик, флегматик отличаются друг от друга своей «энергичностью».

По-видимому, можно говорить об аналогичных характеристиках применительно и к социуму. Так, Л.Н. Гумилев ввел понятие *пассионарности* как «наследуемой (рецессивной) количественной характеристики, определяющей способность индивида (и группы индивидов) потреблять и перерабатывать энергию. Пассионарность выше нормы проявляется в поведении, как предприимчивость, готовность нести жертвы ради идеала, желание и способность изменять мир, в частности, свой ландшафт. Пассионарность на уровне нормы означает, что её носитель будет пребывать в равновесии с окружающей средой. Пассионарность ниже нормы означает склонность к лени, пассивности, паразитизму и предательству» [33].

Однако к настоящему времени вопросы, связанные с обобщением понятия «энергия» как характеристики биологических и социальных систем, в научной литературе практически не разработаны. В то же время, представляется, что исследование этих вопросов позволит более обоснованно рассматривать происходящие в таких системах процессы – прогресс – регресс.

2.1.5. Связи в системах

Связи, определяющие взаимодействие элементов, характеризуют структуру системы. При разрыве, разрушении связей система перестает существовать как целое, превращаясь всего лишь в совокупность невзаимодействующих элементов. Именно связи и обеспечивают системный эффект – новые свойства, которых нет у простой суммы невзаимодействующих элементов.

Классификации связей можно проводить по различным основаниям. Рассмотрим для определенности классификацию, приведенную в [26].

- По виду и назначению связи делятся на *генетические*, связи *взаимодействия*, связи *управления*.

Генетические связи характерны для систем, в которых один элемент является родоначальником другого (родители и дети; исходные вещества и продукты химических реакций; ряды радиоактивности в ядерной физике). Эти связи имеют односторонний характер.

Связи взаимодействия характерны для элементов, которые взаимодействуют «в двустороннем порядке», взаимно влияя друг на

друга (хищники и жертвы в местах совместного обитания; океан и атмосфера; хозяева и наемные работники).

Связи управления проявляются тогда, когда одни элементы системы управляют поведением других элементов. В отличие от связей взаимодействия, связи управления имеют односторонний характер (центральная нервная система и периферические органы; правила дорожного движения и транспортные потоки; руководители и подчиненные в рамках выполнения производственной деятельности).

- По степени действия связи делятся на *жесткие* и *гибкие*. Первые характеризуются тем, что действие связи жестко предопределено, а результат действия одного элемента на другой является однозначным (сварные соединения в различных конструкциях; гравитационная связь между Солнцем и Землей; электромагнитная связь в атомах и молекулах).

Действие гибких связей допускает некоторую свободу поведения связанных элементов (шарнирные соединения в различных конструкциях; переплет книги; океанические течения).

В биологии большое значение имеют так называемые пищевые связи. Так, пчелы питаются только нектаром, коровы травой (жесткая связь). Человек, свинья – практически всеядны (гибкая связь).

- По направленности связи делятся на *прямые*, *нейтральные* и *обратные*. Прямые связи характеризуются односторонней направленностью – один элемент влияет на другой, не испытывая при этом влияния со стороны последнего (связи авторитарного управления; стрельба по мишени; механическая обработка различных деталей).

Нейтральные связи не имеют направленности, обычно они существуют между однотипными элементами и объединяют их в систему (связи между звеньями ювелирных цепочек; между рядовыми особями в стае животных; между рядовыми рабочими в бригаде).

При обратных связях один элемент (источник) действует на другой (приемник), испытывая при этом действие второго элемента на себя. Нет обратной связи без прямой связи, поэтому деление источник-приемник в определенном смысле является условным. Обратные связи с точки зрения теории управления, с точки зрения влияния на формирование стереотипов мышления рассматривались выше, в **1.2.3**. В общем случае отрицательная обратная связь характеризует устойчивость, положительная обратная связь – изменчивость.

- Взаимодействие между элементами систем является связью между ними. В объектах неживой природы любая связь между элементами характеризуется так называемой энергией взаимодействия. Именно эту энергию необходимо затратить, чтобы сформировать новые связи между элементами системы (связи нуклонов в ядре атома, связи атомов в

молекулах и т.д.). При разрушении системы (связей между элементами) энергия взаимодействия выделяется во внешнюю среду.

Однако любая система каким-то образом взаимодействует и с внешней средой. Поэтому устойчивость системы как целого будет иметь место только тогда, когда энергия взаимодействия элементов системы между собой заведомо превосходит энергию их взаимодействия с внешней средой. В противном случае воздействие внешней среды разрушает рассматриваемую систему. Так, например, при достаточно высоких температурах (и высокой энергии теплового движения) начинается ионизация практически любого газа, то есть, начинается разрушение системы ядро – электронная оболочка.

- Биологические и социальные системы существенно сложнее, чем системы неживой природы, они принципиально не находятся в равновесии с внешней средой – взаимодействие с ней является условием существования таких систем.

Образование новых систем из совокупностей индивидов-живых организмов происходит, в определенном смысле, аналогично тому, как это имеет место в неживой природе. Так, например, косяк рыбы имеет такую форму, при которой минимально суммарное гидродинамическое сопротивление, причем оно меньше, чем сумма гидродинамических сопротивлений каждой из особей (в предположении, что все они ведут себя независимо друг от друга). То есть, каждая из рыб занимает такое положение в косяке (выбирает такой вид связи), при котором минимальны ее собственные энергозатраты.

Аналогичным образом происходит образование некоторых социальных систем (см. **2.2.1**). Если понятие «энергия» употребить в широком смысле, как меру «затрат» на получение некоторого желаемого результата, то и для социальных систем объединение элементов в систему минимизирует «затраты» каждого элемента.

Таким образом, создание новых систем – это, в первую очередь, изменение существующих и создание новых связей. При этом некоторый результат достигается при минимизации как индивидуальных «энергозатрат» (в широком смысле) каждого элемента системы, так и суммарных «энергозатрат» всех элементов системы в целом. Разрушение систем, как правило, сопровождается созданием каких-то новых систем. То есть, развитие систем – это, в первую очередь, изменение связей между элементами систем.

Выше отмечалось, что системообразующим фактором является цель системы. Именно она определяет связи в любой системе. Однако реально существующие системы всегда несовершенны; как правило, они содержат дополнительные связи, обеспечивающие надежность систем, устойчивость к внешним воздействиям и т.д.

2.2. Социальные системы

2.2.1. Человек - важнейшая составляющая социальных систем

В становлении и развитии социальных систем основную роль играет человек, со всеми его достоинствами и недостатками. Социальная система представляет собой «упорядоченную совокупность объединенных устойчивыми связями и отношениями социальных элементов (индивидов, социальных групп, общностей), взаимодействие которых друг с другом дает «сверхсуммарный эффект», в частности, возможность достижения некоторой «генеральной» цели (выполнения функции, миссии), несводимой к сумме целей всех элементов» [21].

В настоящее время практически ни один человек не может существовать без использования результатов труда других людей в той или иной форме, то есть, без взаимодействия с другими людьми. История человечества говорит о том, что усложнение общества, главным образом, определяется усложнением входящих в него социальных систем более низкого уровня; увеличением разнообразия этих систем.

Одна из важнейших характеристик человека – это его способность к целеполаганию, к целенаправленной деятельности. Она проявляется во всех «искусственных» системах, созданных человечеством, в том числе, и в социальных системах.

С точки зрения общей теории систем (см. **2.1.5**), образование социальных систем (политических партий, общественных движений; организованной преступности и т.д.) происходит потому, что для каждого индивида оказывается выгодным объединение в систему. В частности, выгодой может являться уменьшение возможного ущерба (чем при отсутствии объединения в систему). Возникающие при создании системы новые связи позволяют получить желаемый результат с меньшими затратами (с меньшим ущербом). Во многих случаях достигается такой результат, который вообще не мог бы быть получен человеком вне системы. Желаемый результат (текущую цель) каждый человек формулирует для себя сам, исходя из своих текущих потребностей. В свою очередь, эти потребности существенным образом зависят от надсистемы (см. **2.1.3**).

Так, например, семья, помимо удовлетворения биологической потребности продолжения рода, удовлетворяет потребности своих членов и в самоутверждении, эмоциональных контактах и т.д. Клуб по интересам удовлетворяет потребности своих членов в самовыражении, в информационных, интеллектуальных контактах; политическая партия удовлетворяет потребности своих членов в самоутверждении, способствует достижению карьерных целей и т.д.

С другой стороны, лишение человека свободы (включение его в состав пенитенциарной системы), как правило, происходит помимо желания этого человека. Однако в данном случае для этого человека ущерб будет меньшим, чем при попытке совершить побег из мест заключения.

В современном мире каждый человек входит одновременно во многие самые разные социальные системы – семью, коллектив сослуживцев (соучеников), круг друзей и знакомых, круг жителей своего микрорайона, этническое сообщество, нацию, общество в целом. При этом в каждой из указанных систем человек по-разному взаимодействует с другими людьми (другими элементами), то есть, по-разному проявляет свои характеристики как личности. Поэтому иногда говорят, что каждый человек играет в жизни множество ролей (в каждой социальной системе – свою роль). Так, например, любящий муж и отец в семье может быть «бичом божьим» для подчиненных ему сотрудников; с другой стороны, «тихоня» на производстве может быть «тираном» в семье. Широко известен шуточный принцип служебных взаимоотношений: «я начальник – ты дурак, ты начальник – я дурак». В связи с этим, поведение каждого конкретного человека может существенно зависеть от того, в каком окружении он находится в данный момент времени. Во многих случаях «на людях» человек ведет себя по-иному, чем в случае, когда он находится в одиночестве. Как говорит народная пословица, «на миру и смерть красна».

Во многих случаях «генеральные» цели различных систем, в которые входит конкретный человек, могут далеко не совпадать и даже противоречить друг другу. В этом случае возникают противоречия между «ролями» человека в этих системах – имеет место «конфликт интересов». Чаще всего такие конфликты возникают, когда различные системы претендуют на одни и те же «ресурсы» человека.

Так, например, участие в клубе по интересам может потребовать определенных финансовых ресурсов, что противоречит финансовым интересам семьи. Деятельность в рамках производственного коллектива может потребовать значительных временных ресурсов, что противоречит интересам семьи – меньше времени останется на воспитание детей и т.д.

Человечество характеризуется весьма широким диапазоном изменчивости биологических признаков. Точно так же достаточно широк диапазон изменчивости и социально значимых характеристик человека: есть лидеры и ведомые, есть творцы и исполнители, гении и глупцы и т.д. Поэтому весьма желательно, чтобы в социальных системах роли распределились в соответствии с природными данными людей, то есть, соответствовали реальным возможностям конкретных людей. В противном случае система будет неэффективной с точки зрения ее цели. Более того, в ряде случаев она может оказаться неустойчивой. Так,

например, после смерти Александра Македонского - явно лидера по складу характера – его империя вскоре распалась на ряд государств, поскольку его преемники не обладали требуемыми качествами лидера. То же самое произошло и империей Чингисхана.

Человек отличается от других живых существ тем, что ему свойственны повышенные притязания - намного выше возможности естественных органов; потребности человека существенно превышают те, которые необходимы для простого физического выживания - как индивида, так и популяции. Вся история цивилизации - это история совершения человеком «избыточных» действий и создания «избыточных» объектов. Как пример можно привести египетские пирамиды - явное излишество с «утилитарной» точки зрения.

При этом потребности человечества растут быстрее, чем возможности их удовлетворения. Собственно, это противоречие и является двигателем прогресса, развития человечества.

В связи с этим, возникает закономерный вопрос: какова же цель человечества, к чему же, в конце концов, приведет нас прогресс? С точки зрения общей теории систем эта цель определяется надсистемой, то есть, по большому счету, нашей Вселенной в целом. В настоящее время однозначного мнения о цели человечества наука не имеет. Однако любопытным представляется мнение М. Веллера [9]:

«Результирующий вектор социальной и научно-технической эволюции направлен к усложнению систем...Неизменно стремление человека к максимальным действиям, т.е. к максимальному изменению мира... В идеальной перспективе и ее конечно удаленной идеальной точке - это есть стремление к Максимальному Действию (самому максимальному из всех вообще возможных). А таковым является Большой Взрыв - уничтожение Вселенной и одновременно и тем самым создание Новой Вселенной».

Для удовлетворения своих биологических потребностей в пище, одежде и т.д. человеку в современном обществе необходимы определенные финансовые средства. Они же, в определенной мере, дают возможность удовлетворения и ряда социальных потребностей (быть одетым «не хуже других», приобретать «духовную» пищу и т.д.). То есть, в современной экономике денежные (финансовые) потоки во многом сходны с потоками энергии в неживой природе.

Однако «не хлебом единым сыт человек», для нормального существования общества не менее важны мораль, этика и т.д. То есть, «деньги – это важно, но это – далеко не все». Точно так же в физике, помимо закона сохранения энергии, известен еще ряд законов сохранения: импульса, момента импульса, электрического заряда и т.д. Итак, при анализе социальных систем необходимо учитывать все многообразие и биологических, и социальных характеристик человека.

2.2.2. Цели человека и цели социальных систем

С биологической точки зрения основная потребность (цель) человека, как и любого другого живого организма, – продолжение жизни. Помимо очевидных потребностей в пище и т.д., основными являются потребности (инстинкты) самосохранения и продолжения рода. При этом с точки зрения надсистемы (например, биосферы) сохранение рода (популяции) имеет преимущество перед сохранением жизни отдельной особи.

Потребности в общении с другими людьми, потребности в самоутверждении (самовыражении, самореализации) являются наиболее важными социальными потребностями практически каждого человека.

Одиночество – недостаточность требуемых эмоциональных контактов – в настоящее время становится острой проблемой во многих развитых странах, в которых основным критерием «успешности» личности считается ее финансовый аспект. «Деньги имеют много разных свойств, как явных, так и скрытых, коварных, проявляющихся далеко не сразу. Деньги могут нанести удар в спину как раз тогда, когда ждешь этого меньше всего. Они разрушают отношения между близкими людьми, они разрывают дружбу и в конечном итоге приводят к одиночеству. И чем больше денег, тем пронзительнее оказывается одиночество в старости» (А.Маринина, «Городской тариф»).

Потребность в самоутверждении (самовыражении,) в значительной мере обуславливает развитие общества, поскольку именно благодаря ей остальные потребности человека существенно превышают те, которые необходимы для простого физического выживания популяции. Соответственно, человек совершает «избыточные» действия и создает «избыточные» объекты. Если эта потребность развита в достаточно сильной мере, то человек стремится, «совершать максимальные действия и получить максимальные ощущения» (М. Веллер, «Шаман»). Именно этим объясняется склонность многих людей к риску, к действиям «на грани возможного» (азартные игры, экстремальные виды спорта и т.д.). С другой стороны, потребность к самоутверждению часто приводит к многочисленным конфликтам. «Все мы – экипаж одного корабля. Но как порой успевают переругаться команда к концу рейса!» (М. Веллер, «Пароль»).

Каждый человек стремится подняться возможно выше в социальной иерархии, заслужить уважение сограждан или заставить их себя бояться. Прилагаемые для самоутверждения усилия зависят от того, насколько в нем сильна эта потребность; используемые для этого средства характеризуют моральные качества личности; выбранная для самоутверждения область деятельности - склонности. Одни занимаются спортом, другие выступают на эстраде, третьи посвящают себя политике.

Часть людей пытается при этом следовать нормам морали; другая часть эти нормы нарушает, стараясь при этом сохранить репутацию порядочных людей; третьи утверждают именно тем, что публично попирают нормы поведения.

Потребность самоутверждения человека, возможно, происходит из стремления к лидерству, которое существует у животных – то есть, имеет биологическую основу и связана с потребностью продолжения жизни (продолжения рода, популяции и т.д.). Каждая особь стремится занять как можно более высокое положение в иерархии стаи. Самоутверждение животных - механизм, приводящий к власти самых сильных, самых умных. Это очень важно для выживания вида. Сильный вожак - еще один дополнительный шанс выжить всей стае.

Народы в целом тоже стремятся к самоутверждению. Средствами могут быть, например, войны с целью добыть богатые трофеи, захватить новые территории, а заодно доказать всем свое превосходство. Так, после полета первого в мире космонавта Ю.А. Гагарина, США объявили своей приоритетной целью высадку американских астронавтов на Луну. Эта задача имела явно выраженный подтекст самоутверждения США в мире, поскольку экономические затраты не шли ни в какое сравнение с ожидаемой реальной пользой. Отметим, что в настоящее время имеются серьезные сомнения в том, что американские астронавты действительно побывали на Луне, причем впервые эти сомнения были высказаны в США.

Итак, основные цели каждого отдельного человека – продолжение жизни и самоутверждение (самовыражение).

Вообще говоря, «в среднем» биологические потребности человека имеют приоритет перед социальными потребностями. Однако для отдельных индивидов, как говорится, «возможны варианты». Так, грек Герострат сжег в 356 г. до н. э., храм Артемиды Эфесской (одно из 7 чудес света). Герострат сознательно выбрал для себя казнь из соображений самоутверждения (чтобы обессмертить свое имя); Джордано Бруно «на костер пошел» за свои убеждения. История дает массу примеров, когда о людях можно сказать - «павшие с честью во имя идей».

То есть, конкретные проявления самоутверждения существенно зависят от морально-этических принципов каждого индивида, от существующей общественной морали. Так, принцип «раньше думай о Родине, а потом о себе» предполагает совсем иные направления самоутверждения, чем принцип «деньги не пахнут».

Социальные системы имеют свои цели, вообще говоря, отличные от целей каждого входящего в них человека. С одной стороны, эти цели ставятся вышестоящей надсистемой. С другой стороны, образование социальных систем происходит потому, что для каждого индивида

оказывается выгодным объединение в систему. То есть, цели социальных систем не могут рассматриваться в отрыве от целей человека.

В последние годы в литературе неоднократно цитируется высказывание одного из создателей советской водородной бомбы академика А.Д. Сахарова: «Смысл жизни - в экспансии». Наша Вселенная непрерывно расширяется; водоросли стремятся заполнить своими размножившимися организмами весь водоем; популяция животных стремится заполнить весь ареал.

Государство как система стремится заполнить собою всю окружающую территорию. По-видимому, экспансия свойственна и многим другим социальным системам, поскольку в ней проявляется «природное» стремление человека к самореализации (самоутверждению).

Важное свойство подавляющего большинства социальных систем - их стремление к самосохранению. По-видимому, социальные системы «унаследовали» это свойство от биологических систем, в частности, от человека как биологического объекта. Как бы неэффективна социальная система ни была, каким бы целям она ни служила, она будет до последнего момента цепляться за жизнь независимо от размеров, возраста, происхождения и других факторов.

«Даже если система изначально создается на какой-то срок, по окончании которого она должна умереть, она упорно стремится выжить. Выпускники школ еще долго встречаются по окончании школы, сослуживцы регулярно собираются вместе после увольнения в запас. По тому, как долго продолжаются эти встречи, можно судить о живучести системы» [42].

Используемый в политике принцип «разделяй и властвуй» основан именно на стремлении социальной системы к самосохранению. Если разбить единую систему на части, то, во-первых, каждая из них станет слабее и с ней легче будет справиться, а во-вторых, каждая из них будет сражаться с остальными частями за свое самосохранение и тем самым еще более облегчать задачу своего подчинения тем, кто «разделяет».

Всякая социальная и биологическая система стремится к самовоспроизводству. Люди и животные обзаводятся потомством, предприятия создают свои филиалы, государства стремятся распространить свою государственную систему везде, где это только возможно, идеологии пытаются приумножить число своих последователей. Не случайно, например, почти все страны, попавшие в результате второй мировой в советскую зону оккупации, стали социалистическими, а страны, оказавшиеся в зоне оккупации союзников, - капиталистическими. Но самовоспроизводство не сводится к размножению. У каждого человека есть свои представления о том, как устроен мир, и как мир должен быть устроен. Каждый человек в меру своих сил, ума и настойчивости пытается переделать мир из того, что он

есть в настоящее время, в то, чем он, по его мнению, должен быть. Чем менее умен, образован, воспитан носитель конкретной картины мира, тем более убога сама картина.

Итак, главные цели любой социальной системы, ее неотъемлемые свойства - стремление к самосохранению и самоутверждению. Но таковы же свойства и элементов, из которых состоит любое общество. Эти устремления различных людей и различных систем неминуемо вступают в противоречие между собой. Возникают противоречия между людьми, между людьми и системой, частью которой они являются, между различными государствами, между организациями одного государства. Чем менее люди и системы способны находить взаимоприемлемые компромиссы, тем более остры и непримиримы конфликты, тем большим антагонизмом эти конфликты наполнены.

Новые социальные системы образуются для разрешения возникающих в надсистеме противоречий. Так, в рамках ремесленного производства увеличение количества произведенной продукции (необходимое для удовлетворения возросшей потребности общества – платежеспособного спроса) сдерживалось сравнительно низкой производительностью труда ремесленников. Это количество заметно возросло лишь с созданием социально-экономической системы мануфактуры.

Каким же образом «взаимодействуют» друг с другом цели человека и цели социальной системы? Каждый человек входит в социальную систему, поскольку именно в ее составе он в большей степени реализует какие-то свои цели, чем вне этой системы. Однако это возможно лишь в том случае, когда цели системы и человека хоть в какой-то мере совпадают. Так, в рамках мануфактуры (основанной на разделении труда) за счет увеличения производительности труда возросли доходы каждого индивида (что и являлось целью индивида). Одновременно при этом увеличилось и предложение - общее количество произведенной продукции (цель системы в целом).

В рамках социальной системы на каждого человека накладываются определенные обязательства, связанные с его ролью в системе. Любой работник должен соблюдать производственную и технологическую дисциплину, бережно относиться к доверенным ему материальным средствам, выполнять распоряжения руководства, и т.д. То есть, в некоторой степени ограничивается «свобода» человека в постановке конкретных целей своих действий.

С другой стороны, в рамках системы человек может иметь и дополнительные права – распоряжения, пользования, управления и т.д. В этом случае возрастает его «свобода» в своих действиях. При этом человек может начать реализацию своих собственных конкретных целей, отличающихся, вообще говоря, от целей системы, поскольку «своя

рубашка ближе к телу». То есть, возникает «конфликт интересов» человека и системы. Это особенно существенно для достаточно сложных систем, имеющих свои подсистемы, в частности, разнообразные органы контроля и управления с формализованным документооборотом и т.д. В этом случае некоторые работники этих подсистем объективно имеют возможность «использования служебного положения в личных целях». Именно этим обстоятельством обусловлена коррупция «чиновников» как социально-экономическое явление в современном обществе.

И если исходная «генеральная» цель сложной социальной системы – удовлетворение некоторой потребности общества, то цели людей могут влиять на эту генеральную цель, в определенной степени трансформируя, приспособлявая ее к своим собственным, личным целям.

Приведем ряд примеров из художественной литературы. Это, разумеется, не есть объективные данные результатов соответствующих исследований, но в этих примерах отражается существующее в обществе отношение к рассматриваемому вопросу.

«Все население страны знает, что девяносто восемь процентов государственных чиновников берут взятки. И сам по себе этот факт привел к тому, что люди уже никому не верят» (А.Маринина, «Городской тариф»).

Вторая Мировая война, авиация США в Италии. Деятельность начальника офицерской столовой Милоу Мирденбиндера характеризуется следующим образом.

«Пренебрегая опасностью и игнорируя критику, он по сходной цене продавал Германии нефть и шарикоподшипники. Это приносило хороший доход и помогало поддерживать равновесие двух противоборствующих сторон. Он взвинтил цены за обеды в офицерской столовой до такой степени, что офицерам и рядовым пришлось отдавать ему все свое жалованье, чтобы хоть как-то прокормиться. Собственно говоря, никто их не неволил, при желании они могли умереть с голоду - Милоу терпеть не мог насилия над личностью и мужественно защищал историческое право свободного человека платить за спасение от голодной смерти такую цену, какую с него запрашивают.

Тот факт, что самолеты, нанятые Милоу, разбомбили свой собственный полк, принес ему обильный урожай синяков и шишек, однако Милоу убедил всех, что бомбардировка своего аэродрома - хоть и удар со стороны частного предпринимательства, но удар похвальный и весьма прибыльный. То, что выгодно мне, то хорошо и для родины. На этом все держится» (Д. Хеллер, «Уловка-22»).

Однако коррупция – это крайнее выражение расхождения интересов человека и системы. Во многих случаях это расхождение сводится к более мягкой «бюрократизации» деятельности той или иной

системы. Так, в книге С. Паркинсона «Законы Паркинсона» приводится характерный пример.

Британское Адмиралтейство. Во время I Мировой войны значительно выросли тоннаж и количество кораблей военно-морского флота. В отстающей пропорции рос и аппарат Адмиралтейства. После войны флот стал сокращаться. А аппарат продолжал расти. В результате флот стал меньше довоенного - а аппарат значительно многочисленнее. Хотя дел у него, казалось бы, стало меньше. Но на внутрисистемном уровне - дел стало больше! Управления, отделы, подотделы и горы бумаг.

Каждый человек стремится самоутвердиться - быть полезнее, значительнее в глазах окружающих, делать свое дело еще лучше - и лучше при этом жить. Эта общая, «суммарная» цель несколько меняет и цель системы - Адмиралтейства – как органа управления флотом. Адмиралтейство заботится, прежде всего, о себе - оно проявляет экспансию.

Процесс бюрократизации свойственен многим сложным социальным системам. Стремительный рост фирм в России девяностых годов показывает, как созданное несколькими приятелями предприятие многоступенчато усложняется по мере существования. И вот уже простое дело требует внутренних виз и согласований; всем руководителям нужны дополнительные сотрудники, дополнительные площади и т.д.

Наиболее активные личности могут навязывать свои моральные принципы и личные цели другим, подавая их как некие «общие» принципы и цели. Это обстоятельство становится особенно важным, если такая личность занимает руководящий пост в государстве и (или) обществе. Так, широко известны слова А. Гитлера: «Солдаты! Я освобождаю вас от химеры, которая именуется совестью!».

Борьба за власть – борьба за самоутверждение между активными личностями, за достижение своих личных целей – пронизывает всю историю человечества. При этом во многих случаях цели соответствующей системы в значительной мере подчиняются амбициозным целям руководителей. Как примеры можно привести сведение счетов между бывшими соратниками во времена Французской буржуазной революции (XVIII век), Парижской коммуны (XIX век), Германии времен Гитлера (XX век) и СССР времен Сталина (XX век).

2.2.3. Социальные системы как составная часть общества

Социальные системы — это системы, образуемые состояниями и процессами социального взаимодействия между действующими субъектами – отдельными людьми и их коллективами (также состоящими из людей). Характер взаимодействия существенно зависит от потребностей людей, в частности, от социальных потребностей. В свою

очередь, для каждого отдельного человека эти социальные потребности в значительной мере определяются сложившимися в обществе традициями, культурой, моралью и т.д. Структуру социальных систем можно анализировать, исходя из четырех типов переменных (структурных компонентов): ценностей, норм, коллективов и ролей [32].

Ценности (морально-этические) по существу - не что иное, как представления человека и общества о желаемом типе социальной системы. Именно эти ценности регулируют процессы принятия людьми определенных решений и связанных с этим последующих действий. Так, например, ценностями являются представления о преимуществах социализма перед капитализмом – или же наоборот; о приоритете прав личности над правами государства и общества – или же наоборот; общие представления о справедливости, о добре и зле.

Нормы (морально-этические), в отличие от ценностей, конкретизированы применительно к отдельным социальным системам и типам социальных отношений. Нормы - одна из основ объединения (интеграции) различных социальных систем в единую надсистему - общество. Нормы не только включают элементы ценностной системы, конкретизированные применительно к соответствующим уровням в структуре социальной системы, но и содержат конкретные способы ориентации для действия в условиях, специфичных для определенных коллективов и ролей. Ясно, что нормы имеют исторический характер и существенно меняются с течением времени. Так, в свое время нормами являлись представления о дворянской чести (и связанные с этим многочисленные дуэли), представления о правомерности (и необходимости) кровной мести, о праве «первой ночи» и т.д. В настоящее время к нормам можно отнести представления о судебном порядке рассмотрения споров, о «цивилизованном» ведении дел, о правомерности защиты чести и достоинства и т.д.

Коллективы как элементы социальных систем, в первую очередь реализуют функцию достижения цели – цели этого коллектива в целом и соответствующих целей отдельных индивидов. Если не рассматривать многочисленные случаи крайне неустойчивых систем, таких, как толпа, то коллективом можно считать только такие системы, которые отвечают двум критериям. Во-первых, они должны иметь определенный статус членства, так что в целом может быть проведено четкое различие членов и не членов данного коллектива - критерий, применимый в широчайшем спектре случаев - от семьи до политических сообществ. Во-вторых, внутри коллектива должно иметь место разделение его членов по статусам и функциям. То есть, ожидается, что некоторые члены коллектива будут делать нечто определенное, то — чего не ожидается от других. «Руководители будут руководить, исполнители будут исполнять указания руководителей».

Роль человека в социальной системе определяет его место в ней - статус и функцию. Она позволяет определить класс индивидов, которые включаются в тот или иной коллектив. Однако каждый индивид обычно входит в различные социальные системы. Поэтому какая-то отдельно взятая роль никогда не составляет отличительную особенность конкретного индивида. Отец является собственно отцом только для своих детей, тогда как с точки зрения ролевой структуры своего общества он - всего лишь один из категории отцов. Одновременно он участвует также во множестве других видов социального взаимодействия, например, выполняет свою роль в профессиональной деятельности и соответствующей социальной системе.

Абстрактные ценности вовсе не всегда узаконивают одни и те же нормы, коллективы и роли при любых обстоятельствах. Точно так же многие нормы регулируют действия бесчисленного множества коллективов и ролей, но лишь в определенной части их действий. Поэтому коллектив обычно функционирует под контролем большого числа специальных норм. В нем всегда наличествует множество ролей, хотя почти каждая значительная роль исполняется во множестве конкретных коллективов.

Чтобы достичь стабильности, коллективы и роли должны «руководствоваться» конкретными ценностями и нормами, а сами ценности и нормы имеют реальное значение только постольку, поскольку они «воплощаются в жизнь» конкретными коллективами и ролями.

Важное место в жизни любого общества играет культурная система. Она призвана сохранять и воспроизводить для различных поколений «образцы для подражания» - ценности и нормы, а также творчески их преобразовывать с течением времени. Так, мораль - одна из форм общественного сознания, социальный институт, выполняющий функцию регулирования поведения людей во всех без исключения областях общественной жизни.

Моральные ценности - не единственный компонент ценностного содержания культурной системы. Искусство и культура формируют у человека представления о прекрасном и об уродливом. Положительный герой - человек сильный, умный, красивый и честный. Каких-либо из первых трех качеств может и не быть, но последнее качество обязательно. Наши представления о прекрасном, как правило, неразрывно связаны с представлениями о качественном и надежном. Поэтому многие произведения искусства могут быть прекрасной иллюстрацией применимости принципов теории надежности к социальным системам [42]. Наличие высокодифференцированной культурной системы со сложной сетью взаимосвязей является отличительной чертой современных развитых обществ.

Личность человека (личностная система) - это главный исполнитель всех процессов в социальных системах, воплощения в жизнь культурных принципов и предписаний – ценностей и норм. На уровне мотивации (вознаграждения в широком смысле) главной целью любых действий человека является обеспечение личных потребностей – как биологических, так и социальных.

Таким образом, социальные системы предстают как системы «открытые», находящиеся в состоянии постоянного обмена на входах и выходах в окружающую среду – в общество. Кроме того, они в подавляющем большинстве случаев состоят из различных подсистем, которые также постоянно взаимодействуют друг с другом.

Поскольку каждый индивид одновременно играет множество ролей (т.е. существует так называемый ролевой плюрализм), то возникает особо сложная проблема статуса индивидов в многоуровневой (стратифицированной) социальной системе. Исторически индивидов рассматривали, прежде всего, с точки зрения их принадлежности к большим коллективным системам, членство в которых определяло их статус (родовые коллективы, этнические группы, сословия, социальные классы). Однако для современного общества требуются более полные подходы.

Положение коллектива или индивида в стратифицированной системе измеряется уровнем его престижа или способностью оказывать влияние - наряду с деньгами и властью. Оно состоит в способности добиваться от других коллективов или индивидов желаемых решений, не предьявляя им в качестве соблазна какой-то ценностной компенсации и не угрожая им какими-либо пагубными последствиями. Это влияние должно действовать через убеждение объекта воздействия в том, что решение, внушаемое ему субъектом влияния, означает действие в интересах коллективной системы, с которой оба они солидарны. Оно, прежде всего, апеллирует к коллективному интересу, но обычно исходит из того, что обе стороны, обеспечивая коллективный интерес и взаимную солидарность, удовлетворяют и свои частные интересы. Типичным случаем использования влияния является уговаривание вступить в контрактные отношения, основанные на «честном слове», или проголосовать за определенного политического кандидата. Влияние может обмениваться на какие-то подходящие случаю блага или на другие формы влияния в том смысле, в каком денежные ресурсы могут использоваться для покупки товаров, а могут накапливаться или обмениваться на другую валюту. Влияние может обмениваться и на другие обобщенные средства обмена, такие, как деньги или власть.

Ценности, нормы и влияние действуют по принципу добровольности, через убеждение и апелляцию к чести и совести каждого человека. Однако ни одна крупная и сложная социальная система не

сможет выжить, если согласие с большей частью ее нормативных оснований не будет носить обязательного характера - если к непослушанию не будут применяться меры принуждения. Эти меры отчасти и предупреждают непослушание тем, что «напоминают» добропорядочным гражданам об их обязанностях и служат наказанием для нарушителей. Чем более дифференцировано общество, тем скорее можно ожидать, что принуждение осуществляется специальными органами, такими, как полиция и военизированные службы.

Управляемое принуждение требует существования определенных - судебных - способов установления действительного факта, субъекта и обстоятельств нарушения норм.

Основа существования современного общества - экономика и технология, причем весьма желательно эффективное управление ресурсами. Даже в тех случаях, когда не затронуты вопросы лояльности, выполнения обязательных постановлений или норм морали, действия индивида или коллектива будут осуждаться, если они без необходимости расточительны или небрежны. Сознательное включение в рабочую силу предполагает обязательство эффективно трудиться в соответствии с легитимными условиями найма. В этом обязательстве имеется решающий моральный элемент. Но и без этого акцента на мораль повсеместно одобряется лишь рациональное экономическое и технологическое действие [32].

2.3. Закономерности развития технических и социальных систем

2.3.1. Общие сведения о технических системах

Техника, с одной стороны является одной из основ прогресса человечества. С другой стороны, технические системы явно проще биологических и социальных систем. Именно поэтому технические системы на сегодняшний день исследованы достаточно глубоко, с учетом наличия огромного мирового патентного фонда, содержащего несколько миллионов описаний изобретений. В то же время, многие закономерности, относящиеся к техническим системам, в определенной мере могут быть справедливы и применительно к социальным системам.

Ниже рассматриваются некоторые закономерности развития технических систем, в основном, в формулировках, предложенных в работах Г.С. Альшуллера [1-4] и Ю.П. Саламатова [40, 41].

Процесс развития техники - это результат сознательной деятельности человечества. Каждый же человек действует в соответствии с объективными законами мира (даже если и не думает об этом). Поэтому развитие техники в целом имеет объективный и закономерный характер.

Следовательно, эти объективные законы можно познать и целенаправленно использовать – именно так формулируется основной принцип, лежащий в основе теории развития технических систем (ТРТС).

В основе любого трудового процесса, в том числе изобретательского, лежит понятие цели. Бесцельного изобретения не существует. В технических системах цель задается человеком, и они предназначены для выполнения полезной функции. Цель - воображаемый итог, к которому стремятся, удовлетворяя потребность. Таким образом, синтез технической системы - это целенаправленный процесс.

Появление цели - это результат осознания потребности. Человек отличается от других живых существ тем, что ему свойственны повышенные притязания - намного выше возможности естественных органов. Потребность (постановка задачи) - это то, что нужно иметь (сделать), а функция - реализация потребности в технической системе. Потребность может быть удовлетворена несколькими функциями; например, потребность в обмене продуктами труда - натуральным обменом или же с помощью денег как эквивалента любого товара. Так же и выбранная функция может быть воплощена в нескольких реальных объектах; например, деньги - медь, золото, бумага, зубы акулы и т.д. И, наконец, любой реальный объект может быть создан (синтезирован) несколькими путями, или его работа может быть основана на разных физических принципах: бумагу для денег, например, можно получить различными способами, различными способами нанести рисунок и т.д.

Таким образом, технические системы, в принципе, имеют множественные пути развития. Человек же каким-то образом выбирает только некоторые из них. Критерий здесь единственный - минимум массы, габаритов, энергоемкости - человечество всегда было ограничено в наличных ресурсах.

Возникновение потребностей, осознание цели и формулирование функции - это процессы, происходящие внутри человека. Но реально действующая функция - это воздействие на предмет труда (изделие) или служение человеку. То есть, не хватает промежуточного звена - рабочего органа. Это и есть носитель функции в чистом виде. *Рабочий орган - единственная функционально полезная человеку часть технической системы.* Все остальные части являются вспомогательными. Технические системы и возникали на первых этапах как рабочие органы (взамен органов тела и в дополнение им). И только потом, для увеличения полезной функции, к рабочему органу «пристраивались» другие части, подсистемы, вспомогательные системы. То есть, человеку нужна в первую очередь функция, а не ее носитель.

С точки зрения потребителя, любая техническая система характеризуется, в первую очередь, ее *главной полезной функцией*, то есть, тем, что может, для чего создана эта система.

Связь между элементами технической системы - это реальный физический (с использованием вещества или поля) канал для передачи энергии, вещества или информации; причем не бывает информации без материального носителя (вещества или поля).

Главное условие надлежащей работы связи – наличие «разности потенциалов» между элементами системы, то есть наличие градиентов поля или вещества (отклонение от термодинамического равновесия). В этом случае, в соответствии с известными физическими законами, возникают потоки энергии или вещества.

Одно из важных свойств технических систем - возможность управления, то есть изменения или поддержания состояния элементов в процессе функционирования системы. Управление идет по специальным связям и представляет собой последовательность команд во времени.

Существенное, устойчивое, повторяющееся отношение между элементами внутри системы, между системой и внешней средой в процессе прогрессивного развития, то есть перехода системы от одного состояния к другому с целью увеличения ее полезной функции – это и есть закон развития технической системы в определении Г.С. Альтшуллера.

Законы развития техники, к сожалению, можно нарушать, в отличие, например, от физических законов, нарушить которые нельзя при всем желании. В связи с этим, уместнее было бы использовать выражения «тенденции, закономерности развития техники», вместо выражения «законы развития техники». Однако далее мы будем пользоваться терминологией Г.С. Альтшуллера и его последователей.

Эти законы принято делить на три группы: законы «статики», характерные для этапа возникновения и формирования технической системы; законы «кинематики», характерные для этапа расцвета системы; законы «динамики», характерные для завершающего этапа развития данной системы и перехода к новой системе.

2.3.2. Законы «статики» технических систем

2.3.2.1. Закон полноты частей системы

Необходимым условием принципиальной жизнеспособности технической системы является наличие и минимальная работоспособность основных частей системы.

Каждая техническая система должна включать четыре части: двигатель, трансмиссию, рабочий орган и орган управления. Для создания (синтеза) технической системы необходимо наличие этих четырех частей и их минимальная пригодность к выполнению функций системы.

Все первые технические системы развились из орудий труда: требовалось увеличение полезной функции рабочих процессов, а человек не мог обеспечить нужную мощность. Тогда сила человека заменилась двигателем, появилась трансмиссия (связь, по которой передается энергия от двигателя на рабочий орган) и орудие труда превращалось в рабочий орган машины. Человек же выполнял только роль органа управления.

Если подробно рассмотреть процесс превращения орудий труда в рабочие органы машин, то можно выделить основные части машин: например, в водяной мельнице - двигатель (водяное колесо), передачу (зацепление) и рабочий орган (жернова). Кроме того, становится заметной одна из главных особенностей развития техники - вытеснение человека из сферы производства. Вначале человек вытесняется из технической системы в орган управления, затем последний превращается в самостоятельный орган технической системы, а человек вытесняется за ее пределы (на «второй этаж» органа управления). Следует отметить, что эта особенность развития техники – вытеснение человека из сферы производства – была отмечена еще К. Марксом в его «Капитале».

Чтобы техническая система была управляемой, необходимо, чтобы хотя бы одна ее часть была управляемой. Например, воздушный шар (аэростат) для вертикального подъема - это управляемая техническая система. С помощью клапана, выпускающего газ из шара, и мешков с песком (балласта) мы можем, в ограниченных пределах, управлять подъемом и опусканием шара. Но управление движением по горизонтали в данном случае отсутствует. Аэростат останется неуправляемым по горизонтали воздушным поплавком до тех пор, пока в него не будет введен дополнительный управляемый элемент - двигатель с винтом.

Итак, любая техническая система должна иметь четыре части, все части должны быть работоспособными и хотя бы одна из них хорошо управляемой. Однако при создании и совершенствовании технических систем об этом часто забывают. Соответственно, такие системы «долго не живут».

2.3.2.2. Закон «энергетической проводимости» системы

Необходимым условием принципиальной жизнеспособности технической системы является сквозной проход энергии по всем частям системы.

Следствие: чтобы часть системы была управляемой, необходимо обеспечить энергетическую проводимость между этой частью и органом управления.

Любая техническая система является проводником и преобразователем энергии. Если энергия не будет проходить сквозь всю систему, то какая-то часть технической системы не будет получать

энергию, значит, не будет и работать. Энергия, поступающая извне или вырабатываемая в двигателе, идет на обеспечение работы самой системы (всех ее частей), на компенсацию потерь, на измерение (контроль) параметров работы частей системы и обрабатываемого изделия. Таким образом, надо всегда стремиться к тому, чтобы техническая система была не только хорошим проводником энергии, но и обеспечивала бы минимальные потери энергии (потери при преобразовании, бесполезные отходы, унос с изделием).

Передача энергии от одной части системы к другой может быть *вещественной* (вал, шестерня, удар чем-то и т.д.), *полевой* (магнитное поле, электрический ток и т.д.) и *вещественно-полевой* (например, поток заряженных частиц). Многие задачи сводятся к подбору поля и вида передачи, эффективных в данных условиях. При этом следует руководствоваться тремя правилами.

- При создании технической системы надо стремиться к использованию одного поля (одного вида энергии) во всех процессах работы и управления.

При развитии (усложнении) технической системы любые новые подсистемы должны работать на энергии, проходящей сквозь систему или на бесплатной энергии (из внешней среды или в виде отходов от другой системы). Например, «Способ использования ветровой энергии для обогрева парников» предусматривает превращение этой энергии непосредственно в тепло, минуя промежуточную стадию получения электроэнергии. Ветросиловая установка вращает колесо компрессора, который сжимает воздух и благодаря этому нагревает его до 170 °С. Такое прямое превращение энергии оказалось в 6 раз (!) эффективнее, чем прежний метод с использованием электричества.

- Если техническая система состоит из веществ, менять которые нельзя, то используется поле, которое хорошо проводится веществами системы.

- Если вещества частей системы можно менять, то плохо управляемое поле заменяют хорошо управляемым, например, тепловое - электрическим.

Рассмотрим следующую задачу. Для пожарных машин и машин «Скорой помощи», спешащих на вызов, дорога каждая секунда. А если на светофоре горит красный свет? Тогда им приходится или терять драгоценное время или мчаться наперерез машинам, создавая опасную ситуацию. Как быть?

В данном случае следует обеспечить «сквозной проход энергии». На радиаторах этих машин устанавливается дополнительная фара, испускающая инфракрасные лучи. Детектор (приемник) на светофоре, приняв сигнал от машины, включит зеленый свет или задержит его

переключение, если он уже горит, пока машина не минует перекресток. Дальность действия фары - 500 м.

В США испытывается система, позволяющая снимать показания с домашних счетчиков электроэнергии, газа и воды, просто проезжая по улице на машине. Счетчики оборудуются маломощными приемопередатчиками, которые в ответ на сигнал из проезжающего микроавтобуса выдают в эфир кодированные данные о показаниях счетчика и номер потребителя. Компьютер, установленный в фургончике, запоминает данные. За рабочий день так можно снять показания с 24 тысяч счетчиков - в 80 раз быстрее и в 2-3 раза дешевле, чем при сборе показаний контролерами-обходчиками.

Давно возникла идея обеспечить человека индивидуальным подогревом (спираль, вшитая в тонкую рабочую одежду), это намного выгоднее обогрева всего помещения. Но быть подключенным к источнику тока или носить его с собой - крайне неудобно. Идеальное решение - когда «изделие» (человек) обогревается на расстоянии. Энергия должна проходить к человеку сквозь воздух, без потерь (не нагревая воздух и другие предметы). Какое поле без потерь проходит через воздух? Электромагнитное - можно использовать инфракрасные пучки (ИК-нагрев) или радиоволны сверхвысокой частоты (СВЧ-нагрев). Например, недавно в США проведены исследования по обогреву человека СВЧ-излучением с длиной волны 1 см: излучение поглощается молекулами воды в подкожном слое, а возникающие тепловые ощущения привычны для человека. Для обогрева квартиры достаточно всего 60 Вт, то есть энергии, расходуемой одной электрической лампой накаливания.

2.3.2.3. Закон согласования ритмики частей системы

Необходимым условием принципиальной жизнеспособности технической системы является согласование (или сознательное рассогласование) частоты колебаний (периодичности работы) всех частей системы.

Хорошо работают, а значит и жизнеспособны только системы, в которых вид колебаний подобран так, чтобы части системы не мешали друг другу и наилучшим образом выполняли полезную функцию.

Различают два вида колебаний: собственные и вынужденные. То есть, часть системы может колебаться «как ей хочется» или «как ее заставит» внешняя сила (внешнее воздействие). Частота собственных колебаний - неотъемлемое свойство любой части системы, оно зависит только от характеристик самого объекта (например, от размеров, массы и упругости частей в механических системах, от емкостных и индукционных характеристик в электрических системах). Всем известно явление резонанса – резкого возрастания амплитуды колебаний при

совпадении частоты внешних воздействий с собственной частотой колебаний.

Резонанс может быть как полезным, так и вредным явлением. Использование резонанса (или предупреждение его появления) - чрезвычайно выгодный прием, поскольку улучшение характеристик технической системы достигается простым изменением элементов (размеров, массы, частоты), без введения дополнительных элементов. Между тем этот закон часто нарушается - есть множество технических решений, в которых ритмика не согласована или согласована во вредном сочетании. Поэтому большой класс задач связан с необходимостью наведения «законного» порядка в неправильно колеблющихся системах.

Одна из наиболее трагических страниц в истории стихийных бедствий - землетрясение в Мехико 1985 года. Это землетрясение было чрезвычайно разрушительно. Как установили американские эксперты, колебания, возникшие во время землетрясения, случайно совпали с собственными колебаниями почвы под многими частями города, а также с собственными колебаниями многих зданий. Чрезвычайная длительность землетрясения способствовала развитию резонансных явлений, которые и привели к разрушению зданий (резонанс усилил вредное воздействие в 6 раз, что превысило предел устойчивости даже сейсмостойких зданий). Отсюда практический вывод: при строительстве новых зданий в сейсмической зоне следует неуклонно следить за тем, чтобы собственные колебания зданий не совпадали с собственными колебаниями грунта, - таким путем удастся значительно смягчить резонансный эффект.

Из закона согласования ритмики вытекает ряд правил.

- В технических системах частота воздействия должна быть согласована (или рассогласована) с собственной частотой изделия или инструмента.
- Должны быть согласованы (или рассогласованы) частоты используемых полей.
- Если два действия (например, измерение и изменение) несовместимы, то одно действие осуществляют в паузах другого. Любые паузы в одном действии должны быть заполнены другим полезным действием.
- Если требуется измерять характеристики системы, изменение которых влияет на изменение собственной частоты колебаний, то действие внешнего поля согласовывают (или рассогласовывают) с собственной частотой системы и по наступлению резонанса судят об изменениях контролируемых характеристик.

Наиболее эффективный способ нейтрализации двух вредных действий (внешних или внешнего и внутреннего) - это их «замыкание» друг на друга и последующее взаимоуничтожение. Иногда для этого

требуется их предварительное рассогласование по частоте или фазе. Однако одновременное наличие двух вредных действий в системах - довольно редкое явление. Чаще требуется искусственное введение второго действия.

Например, расположенная недалеко от Кембриджа газокompрессорная станция доставляла множество неприятностей окрестным жителям. Чтобы подавить низкочастотные шумы, исходившие от этой станции, ученые из Кембриджского исследовательского центра разместили вокруг ее выходной трубы 72 мощных динамика. Особое электронное устройство воспринимает шумы газовой струи, сдвигает их по фазе на 180 град. и подает с нужной амплитудой на динамики.

Эффект оказался разительным. После включения динамиков в окрестностях станции воцарилась почти полная тишина. Акустическая антишумовая система не оказывает никакого влияния на двигатель газокompрессорной станции. Ее стоимость вдвое ниже, чем стоимость традиционных устройств для глушения шума, а эффективность выше.

2.3.3. Законы «кинематики» технических систем

2.3.3.1. Закон увеличения степени идеальности

Развитие всех систем идет в направлении увеличения степени идеальности.

Идеальная техническая система - это система, масса, габариты и энергоемкость которой стремятся к нулю, а ее способность выполнять работу при этом не уменьшается. В пределе: идеальна та система, которой нет, а функция ее сохраняется и выполняется.

Поскольку для выполнения функции требуется только материальный объект, то за исчезнувшую (идеализированную) систему эту функцию должны выполнять другие системы (соседние системы, над- или подсистемы). Т.е., часть систем преобразуется таким образом, чтобы выполнять еще и дополнительные функции - функции исчезнувших систем. Принимаемая к выполнению «чужая» функция может быть аналогична собственной, тогда происходит просто увеличение главной полезной функции (ГПФ) данной системы; если же функции не совпадают - происходит увеличение количества функций системы.

Различают два вида идеализации систем. В первом случае масса, габариты, энергоемкость стремятся к нулю, а ГПФ или количество выполняемых функций остается неизменным. Во втором случае ГПФ или количество функций увеличивается, а масса, габариты, энергоемкость остаются неизменными. То есть, предельный случай идеализации техники заключается в ее уменьшении (и, в конечном счете, исчезновении) при одновременном увеличении количества выполняемых

ею функций; в идеале - техники не должно быть; а функции, нужные человеку и обществу, должны выполняться.

Анализ истории развития многих технических систем показывает, что все они развиваются через ряд последовательных этапов.

- Возникновение потребности.
- Формулирование главной полезной функции - социального заказа на новую техническую систему.
- Синтез новой ТС, начало ее функционирования (минимальная ГПФ).
- Увеличение ГПФ - попытка «выжать» из системы больше, чем она может дать.
- При увеличении ГПФ ухудшается какая-то часть (или свойство) технической системы - возникает техническое противоречие, то есть появляется возможность сформулировать изобретательскую задачу.
- Формулирование требуемых изменений технической системы (ответ на вопросы: что надо сделать для увеличения ГПФ, что не позволяет нам это сделать), то есть переход к изобретательской задаче.
- Решение изобретательской задачи с применением знаний из области науки и техники (и даже шире - из культуры вообще).
- Изменение в системе в соответствии с решением задачи.
- Увеличение ГПФ (см. выше) и т.д.

Все, что делается в мире техники, делается ради удовлетворения потребностей человека и общества. Потребность в экономии силы - одна из главных человеческих потребностей (после потребностей в пище, воде, сне, продолжении рода, защиты от внешних опасностей). Потребность выступает как необходимость - в этом начало противоречия организма (индивида) или общества с окружающей средой, нарушение необходимого равновесия с нею. Возникшее противоречие становится побудительной силой активной деятельности, направленной на удовлетворение потребности.

Прогресс общества был бы невозможен без стимулирующей роли потребностей. Закон возвышения потребностей действовал до сих пор (и нет признаков каких-либо изменений в будущем) в человеческой истории объективно, независимо от сознания и воли людей. Необходимость удовлетворения постоянно растущих потребностей общества вступает в противоречие с существующими средствами их удовлетворения. Это противоречие разрешается силой творческих способностей человеческого разума.

Технический прогресс – это, прежде всего, передача трудовых функций человека технике. Поэтому на протяжении всей истории заметен процесс превращения (развертывания) инструментов в технические системы. Рано или поздно предпринимаются попытки усовершенствования инструментов таким образом, чтобы увеличить ГПФ

или количество функций или выполнять часть функций без участия человека.

Рост потребностей чаще всего опережает рост ГПФ в развивающейся технической системе, а невозможность удовлетворения потребностей старыми средствами (имеющимися системами) заставляет изобретать новые системы или усовершенствовать старые введением новых подсистем. Изобретение систем с ГПФ, превышающей уровень сегодняшних потребностей - не редкость в истории техники (изобретения, опередившие время). А в современном обществе изобретения еще чаще обгоняют реальные потребности. Тогда возникает необходимость поиска сферы применения (одна из задач маркетинга) или стимулирование потребностей (чрезмерная реклама, «воспитание» потребителя). По мнению американского социолога У. Тоффлера, около 80% всех произведенных с начала XX века в США товаров не отвечали истинным потребностям или вообще не были нужны обществу.

На первом этапе своего развития системы обычно усложняются («развертываются») - создаются новые подсистемы для выполнения дополнительных полезных функций или увеличения существующей функции. Как правило, это происходит из-за отсутствия требующихся свойств у элементов существующей технической системы, или из-за неумения использовать скрытые (неявные) ресурсы.

После периода развертывания техническая система вступает в новый этап преобразований, который глубоко и всесторонне захватывает ее структуру и системные свойства. Этот процесс полностью соответствует закону увеличения степени идеальности: техническая система уменьшает свои массу, габариты, энергопотребление при одновременном увеличении ГПФ. При этом с формальной точки зрения система упрощается, однако это внешнее, кажущееся упрощение достигается за счет усложнения «внутреннего».

В развитии реальных систем процесс чаще всего идет так, что идеализируется то одна, то другая часть системы, тот или иной уровень иерархии - в соответствии с законом неравномерности развития частей системы.

Развитие электроники за последние десятилетия полностью подтверждает закон увеличения степени идеальности. На первоначальном этапе эти системы усложнялись: нужна дополнительная функция – введем в систему дополнительное количество транзисторов или других требуемых элементов. При этом увеличивались, масса, габариты, энергопотребление. В настоящее время идет этап микроминиатюризации, свертывания систем. Так, современные мобильные телефоны по сравнению с телефонами первых поколений обладают гораздо более широким набором функций, включая даже возможность получения и передачи цифровых изображений - при

одновременном уменьшении массы, габаритов, энергопотребления. То же самое можно сказать о компьютерах, программном обеспечении для них.

Еще большие перспективы сулит человечеству развитие нанотехнологий и биотехнологий. Итак, по некоторым направлениям современная техника приближается к идеалу – системы нет («практически нет»), но функции ее выполняются.

2.3.3.2. Закон увеличения степени динамичности технических систем

Жесткие системы, для повышения их эффективности должны становиться динамичными, то есть переходить к более гибкой, быстро меняющейся структуре и к режиму работы, подстраивающемуся под изменения внешней среды.

С момента синтеза и на первых этапах развития технические системы имеют обычно жесткие внутренние связи, в них отсутствуют подсистемы для изменения режима работы в зависимости от изменения внешних условий. Из-за этого системы, часто выходят из строя, недолговечны. Поэтому этап увеличения степени динамичности неизбежен.

Для механических систем он начинается обычно с перехода от неподвижных частей к движущимся, жесткая связь (или конструкция) «ломается», и в этом месте вводится шарнир; жесткие элементы заменяются на гибкие; используется вибрация, периодическое изменение формы и т.д.

Во многих случаях полезным оказывается переход от постоянного действия к импульсному действию, к действию по «сложной» временной зависимости и т.д.

Для последующих этапов характерно использование физических и химических эффектов и явлений, введение обратных связей, «интеллектуализация» техники. В этом случае система перестраивается, приспосабливается к меняющимся внешним условиям, к постоянно возрастающим потребностям человека и общества.

Яркий пример повышения степени динамичности – убирающееся (складывающееся) в полете шасси самолета. Оно позволило резко уменьшить аэродинамическое сопротивление и, соответственно, повысить скорость самолета в полете при неизменной массе, габаритах, энергопотреблении.

В последние годы появилась новая отрасль науки и техники - адаптивная оптика. Форма зеркала телескопа не является фиксированной, а может меняться в соответствии с изменением степени турбулентности атмосферы и т.д. Разрабатываются мембранные зеркала, сами принимающие параболическую форму, жидкие линзы, с изменяющимся фокусным расстоянием т.д.

Когда-то требования к погрешности механообработки ограничивались долями миллиметра. Это была эпоха твердой контактной поверхности. При уменьшении погрешностей обработки до сотых долей миллиметра стали применять жидкую смазку. При дальнейшем увеличении точности обработки появились еще более динамичные опоры – «газовые подвески» (газ нагнетают под давлением через пористые втулки - опоры валов, так что вал вообще не касается опор).

2.3.3.3. Закон неравномерности развития технических систем

Развитие частей системы происходит неравномерно: чем сложнее система, тем неравномернее идет развитие ее частей.

Неравномерность развития частей системы является причиной возникновения технических и физических противоречий, Например, противоречие характерное для сегодняшней «интегральной» электроники: дальнейшее уменьшение размеров электронных устройств ограничивается, главным образом, возможностью эффективного отвода тепла от этих устройств.

Изменения в одной части технической системы приводят к цепной реакции технических решений - рано или поздно происходят изменения во всех частях этой системы.

В период развертывания (усложнения) системы возникающие противоречия разрешаются путем создания новых подсистем. В результате исходная система постепенно обрастает множеством подсистем и увеличивает ГПФ.

В период свертывания («упрощения») возникшие противоречия разрешаются путем исчезновения подсистем - их функции передаются соседним системам или их заменяет идеальное вещество («умное», запрограммированное на выполнение функции, которую выполняла до этого подсистема).

Механизм возникновения неравномерности развития:

- возникает потребность в увеличении ГПФ;
- для увеличения ГПФ требуется усилить (выделить) какое-то свойство элемента системы - это начало специализации элемента, дифференциации свойств в различных частях системы;
- при усилении одних свойств элемента нарушается взаимодействие (согласованность) с другими элементами, возникает противоречие;
- это противоречие разрешается появлением новых подсистем - этим достигается новый уровень согласованности между элементами системы - краткий миг гармонии в «жизни» системы (точка равновесия).

Рассмотрим для примера систему «автомобильный транспорт». Начальный ее этап характеризовался преимущественным развитием двигателя (повышением мощности для увеличения ГПФ - скорости

автомобиля). Именно это направление являлось приоритетным в то время, именно оно дало наибольшую «отдачу». Однако с повышением скорости автомобиля резко возросло влияние сопротивления воздуха (пропорциональное квадрату скорости и зависящее от формы корпуса автомобиля). При этом дальнейшее увеличение мощности двигателя приводило к непропорционально малому увеличению скорости. То есть, возникло противоречие между скоростью и формой корпуса. Поэтому активно стал совершенствоваться корпус автомобиля. Дальнейшее увеличение скорости потребовало изменений и в остальных частях автомобиля. Затем пришла очередь «инфраструктуры» – большую скорость можно получить только на хорошей дороге, необходимо качественное топливо, система заправок. В настоящее время активно развиваются системы спутниковой навигации, охранные системы и т.д.

Итак, вначале развивается самое «слабое звено» - та часть системы, изменения в которой могут повысить ГПФ в кратчайшие сроки и с минимальными затратами. При этом обычно результат превосходит «программу-минимум», так что для дальнейшего повышения ГПФ переходят к совершенствованию другой части системы - новому самому «слабому звену», и так далее.

Существенно, что для технических систем характерно понятие «морального старения» - система, в принципе, еще полностью работоспособна, однако ряд ее элементов уже плохо «стыкуется» (взаимодействует) с другими, более современными системами. В результате возникает необходимость развития соответствующих элементов. Наиболее ярко это проявляется в современных компьютерах, включая всю их «периферию».

2.3.4. Законы «динамики» технических систем

2.3.4.1. Закон перехода с макроуровня на микроуровень

Развитие рабочих органов идет сначала на макро-, а затем на микро-уровне.

Иными словами, вместо колес, валов, шестеренок должны работать молекулы, атомы, ионы, электроны и т.д., которые легко управляются полями с помощью физико-химических эффектов.

На первых этапах развития системы идет *экстенсивное* увеличение размеров и мощности действия рабочих органов систем (на макроуровне). Макро-уровень - условное понятие. Первый «слой» восприятия окружающего мира у человека всегда связан с предметами соизмеримыми с ним, непосредственно ощущаемыми свойствами этих предметов. Другие «слои» мира (как выше, так и ниже «человеческого») остаются за гранью непосредственного восприятия.

Возможности экстенсивного развития системы (т.е. увеличение ГПФ за счет изменений на макро-уровне) быстро исчерпываются, а рост массы, габаритов, энергоемкости ограничивается, например, физическими пределами. Поэтому переход на микро-уровень неизбежен: начинается «освоение» все более глубинных структур вещества, высвобождение при этом дополнительных резервов энергии, выявление и использование новых (неизвестных на макро-уровне) свойств материи, применение более управляемых полей и легкоуправляемых микрочастиц вещества. Это единственный путь *интенсивного* развития технических систем - повышение упорядоченности (с точки зрения целей человека) все более низких системных уровней вещества.

Переход на микро-уровень начинается обычно с дифференциации свойств, зон и функций материала рабочего органа технической системы. Для увеличения ГПФ требуется, например, чтобы одна часть рабочего органа была острой, другая – тупой; или одна часть твердой, другая – мягкой и т.д. В отдельных зонах усиливаются необходимые свойства, происходит переход от однородной структуры к неоднородной. Соответственно дифференцируются функции - разные части (зоны) объекта выполняют разные функции. Одновременно для разделившихся зон обеспечиваются наиболее благоприятные условия для осуществления их функций. Таким образом, возникающие в процессе развития технических систем противоречия - противоположные требования к свойствам одного и того же вещества - разрешаются переходом на микро-уровень.

Еще в древности кто-то построил первый саманный дом, смешав солому с глиной. В древнем Вавилоне соединили глину с тростником, а в Древней Греции вставляли железные прутья в мраморные колонны. При строительстве храма Василия Блаженного в Москве каменные плиты (прототип железобетона) скрепляли железом. В настоящее время помимо железобетона широко используются и слоистые материалы - фанера, биметаллы, стеклопластики, углепластики.

Для изготовления оптических зеркал диаметром более 1 метра раньше использовали сплошной материал. Однако огромная трудоемкость и невозможность эффективной термостабилизации (большая тепловая инерция) привели к появлению облегченных конструкций. Обычно это две пластины (одна из них имеет зеркальную поверхность), жестко соединенные ребристым каркасом, который образует структуру из правильных шестиугольников, треугольников или квадратов. Такие зеркала в несколько раз легче, чем монолитные тех же размеров и жесткости.

Если в системе нет веществ - источников полей, то необходимо использовать внешнее поле, имеющееся во внешней среде или специально введенное. На использовании внешних полей - ветра,

солнечной радиации, электрического и магнитного полей Земли, электромагнитных волн и т.п. - основано великое множество изобретений. Причем, чем мельче частицы в системе, тем легче поддаются они действию полей, то есть повышается их управляемость.

2.3.4.2. Закон перехода в надсистему

Развитие системы, достигшей своего предела, может быть продолжено на уровне надсистемы.

Объединение систем в надсистему выгодно для этих систем:

- часть функций передается в надсистему (например, ремонт телевизоров в одной мастерской);
- часть подсистем выводится из технической системы, и, объединившись в одну, становится частью надсистемы (коллективная антенна вместо десятков индивидуальных);
- у объединенных в надсистему систем появляются новые функции и свойства (высококачественное кабельное телевидение от одной квартальной или поселковой антенны; плюс возможность организации видеосвязи по тем же кабелям).

Развитие техники в чем-то напоминает развитие жизни на Земле - объединение живых организмов во все большие надсистемы по цепочке: «клетка - организм - популяция - экосистема – биосфера». Другое направление развития - совмещение функций (лист растения совмещает в себе функцию преобразователя солнечной энергии в химическую, функцию насоса, поддерживающего давление в капиллярах, функцию регулятора температуры, функцию кладовой питательных веществ и т.д.).

Объединять системы надо таким образом, чтобы «стыковка» свойств элементов происходила в двух направлениях: часть свойств складываясь, усиливалась (это будущее новое системное свойство), другая часть свойств вычитаясь, ослаблялась. В итоге, системное свойство выступает на первый план, становится преобладающим, играющим главную роль в «жизни» новой системы.

Так, бетон хорошо «работает» на сжатие, но плохо – на растяжение. Железные штыри (арматура), наоборот: хорошо – на растяжение, но плохо – на сжатие. Железобетон хорошо «работает» и на сжатие, и на растяжение – недостатки каждого из элементов по отдельности при объединении в систему компенсировали друг друга, в то время как достоинства остались прежними.

2.3.5. S-образное развитие технических и социальных систем

Закон S-образного развития получил такое название из-за того, что вид кривой напоминает латинскую букву S. Эту кривую многократно «открывали» экономисты, маркетологи, науковеды, патентоведы. Поэтому в различной литературе можно встретить множество ее наименований: логистическая кривая, кривая жизненного цикла, кривая Фостера, и т.п. Эта кривая активно используется при анализе технических и социальных систем.

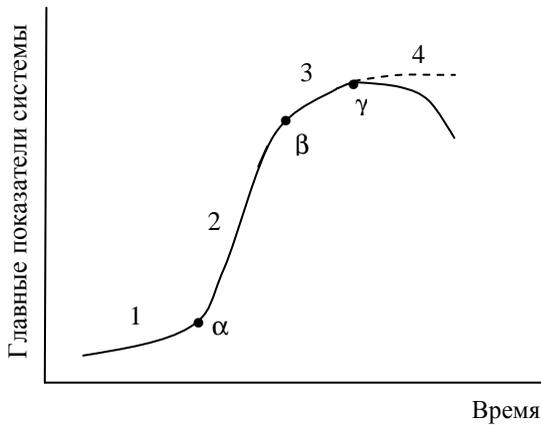


Рис. 2.2. S-образная кривая

У разных технических систем эта кривая имеет свои индивидуальные особенности. Но всегда на ней есть характерные участки, которые схематически представлены на рис. 2.2.

Начальный этап (участок 1) в значительной мере характеризуется поисковым характером и связан с необходимостью решения широкого круга задач, особенно для достаточно сложных систем. При достижении точки α , наконец, выявляются основные черты реальной системы, направления приоритетного развития отдельных элементов («слабых звеньев»). После этого (участок 2) техническая система быстро совершенствуется, начинается массовое ее применение. Точка β характеризуется исчерпанием возможностей заложенного в техническую систему принципа действия - темпы развития начинают спадать (участок 3). Далее, после точки γ (участок 4) система может деградировать в связи

с тем, что ее сменяет принципиально другая система (сплошная линия). Так, например, скорости современных парусников заметно ниже тех скоростей, которые сто лет назад имели прославленные чайные клиперы. В то же время, скорости современных «моторных» судов существенно превосходят скорости клиперов. Однако возможен и другой исход (пунктирная линия) - система на долгое время сохраняет достигнутые показатели. Так, велосипед не претерпел существенных изменений за последние полвека и не был вытеснен мотоциклом.

Компьютеры на начальном этапе развивались сравнительно медленно. Сегодняшний день характеризуется их быстрым развитием, относительным уменьшением цены и, соответственно, массовым применением. Однако в будущем, по-видимому, принципиальные возможности электроники будут исчерпаны. То есть, для повышения быстродействия потребуются переход к системам, работающим на других физических принципах, в частности, на принципах интегральной оптики.

Эта же кривая достаточно хорошо описывает и ряд процессов в социуме. Рассмотрим, например, распространение слухов (сплетен) в некотором сообществе с ограниченной численностью людей. Предполагается, что каждый человек, узнав новость (слух), тут же стремится поделиться ею с окружающими его людьми.

Положим, что ось ординат рис. 2.2 характеризует количество людей, знающих эту новость. На участке 1 таких людей еще мало, поэтому общее количество людей увеличивается сравнительно медленно. Но с увеличением этого количества возрастает и скорость распространения новости (участок 2). Далее, на участках 3 и 4 (пунктирная линия) скорость распространения уменьшается, поскольку заметным становится уменьшение количества людей, еще не знающих этой новости – уменьшаются «доступные ресурсы». И, наконец, в пределе все люди будут знакомы с новостью, так что скорость распространения станет равной нулю – количество «информированных» людей будет постоянным во времени (и равным общей численности сообщества).

Рассмотрим теперь экономический аспект развития технических систем, поскольку человечество всегда ограничено в ресурсах.

На рис. 2.3 представлена та же кривая, что и на рис. 2.2, но «отнесенная» к доходности от использования технической системы.

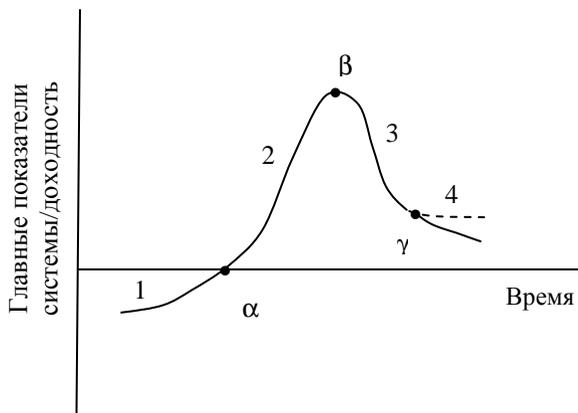


Рис. 2.3. Экономическая «эффективность» технических систем

На участке 1 (в значительной мере имеющем поисковый характер) система является убыточной – расходы на ее развитие больше, чем доходы от ее использования (реализации). При достижении точки α расходы и доходы сравниваются, и далее (участок 2) система начинает приносить «чистый» доход. При этом возникает положительная обратная связь – чем выше доход, тем большие средства вкладывается в развитие системы, тем более возрастает доход и т.д. Поэтому крутизна кривой на участке 2 возрастает. Однако с приближением к точке β (исчерпанием возможностей заложенного в техническую систему принципа действия) существенной становится конкуренция с другими системами аналогичного назначения, более «прогрессивными» (имеющими более высокие главные показатели). При этом для данной системы увеличиваются затраты на совершенствование второстепенных характеристик системы – повышение удобства и безопасности эксплуатации, уменьшение отрицательных воздействий на окружающую среду и т.д. В результате рост затрат превышает рост доходов, и после точки β (участок 3) экономическая эффективность системы начинает уменьшаться. На участке 4 данная система либо не выдерживает конкуренции – вытесняется более прогрессивной системой (сплошная линия), либо «стабилизируется» на каком-то уровне (пунктирная линия).

Аналогичные закономерности имеют место и в социально-экономической сфере. Рис. 2.2, 2.3 могут характеризовать экономическую эффективность различных форм организации социума, эффективность инвестиций и т.д.

Рисунок 2.1 (см. 2.1.4) характеризует развитие системы, если так можно выразиться, «материальной», для которой этап регресса является неизбежным. В то же время, для «идеальных», «мыслительных» систем (продуктов человеческого мышления) этот этап может и отсутствовать. Так, например, геометрия Евклида (система постулатов и теорем) уже две тысячи лет практически не меняется и, по-видимому, вряд ли изменится в будущем. Появление неевклидовых геометрий ни в коей мере не привело к «обесцениванию» геометрии Евклида, но лишь уточнило место последней в общей совокупности знаний человечества. То же самое можно сказать о механике Ньютона и ряде других достижений в естественнонаучных дисциплинах.

Технические системы, равно как и социальные, с «идейной» точки зрения можно рассматривать как «мыслительные» системы. Тогда вид кривых на рисунках 2.1 и 2.2 имеет качественно одинаковый характер.

Следует отметить, что технические и социальные системы созданы человеком - они являются «искусственными» системами, в отличие от «природных» систем. У Природы (Вселенной) за десятки миллиардов лет своего существования сформировались и выдержали «испытание временем» определенные закономерности развития своих систем. Однако время жизни Человека разумного (десятки тысяч лет) несравненно меньше времени существования Вселенной. Поэтому «искусственные» системы значительно «моложе», чем подавляющее большинство «природных» систем. По-видимому, закономерности развития «искусственных» систем еще находятся в стадии «формирования», так что это обстоятельство необходимо учитывать при сравнительном анализе развития Природы и общества.

2.3.6. Развитие социальных систем в сравнении с техническими

Как технические, так и социальные системы созданы человеком, в отличие от природных систем. Поэтому закономерности развития искусственных систем в той или иной мере отражают результаты творческой деятельности человека. В то же время, имеются и определенные различия.

Различные технические системы могут быть построены из самых различных «кирпичиков», например, микроскоп, автомобиль, ядерный реактор, баллистическая ракета. Различные же социальные системы построены из значительно более однородных «кирпичиков» - только из людей, со всеми их достоинствами и недостатками.

«Кирпичики» технических систем не имеют собственных целей (в понимании человека). В социальных же системах каждый человек имеет свои собственные цели (свои потребности), причем эти цели

(потребности) с течением времени могут меняться в весьма широких пределах.

В технических системах в подавляющем большинстве случаев каждый «кирпичик» входит только в одну конкретную систему. Каждый человек же, как правило, одновременно входит в несколько различных социальных систем, причем его цели в этих системах могут в определенной мере противоречить друг другу.

Поэтому механическое перенесение закономерностей технических систем на социальные системы вряд ли будет результативным.

Рассмотрим законы «статики» технических систем (см. 2.3.2).

- Необходимым условием принципиальной жизнеспособности технической системы является наличие и минимальная работоспособность основных частей системы.

- Необходимым условием принципиальной жизнеспособности технической системы является сквозной проход энергии по всем частям системы.

- Необходимым условием принципиальной жизнеспособности технической системы является согласование (или сознательное рассогласование) частоты колебаний (периодичности работы) всех частей системы.

По существу, эти законы (принципы) отражают опыт человечества и его «здравый смысл»; аналогичные подходы используются и в теории управления, в частности, управления персоналом. То есть, эти законы применимы и к социальным системам с учетом отмеченной выше специфики.

Так, первый из этих законов применительно к социальным системам в значительной мере можно выразить известной фразой: «каждый должен делать то, что он делать мастер». То есть, минимальная степень работоспособности основных частей социальной системы возможна лишь при надлежащем «качестве» людей, из которых состоят эти части. При этом весьма важными являются вопросы управления, особенно для достаточно сложных иерархических систем. Это обусловлено наличием собственных целей у каждого человека, в той или иной мере не совпадающих с целями системы (см. 2.2.2). Собственно, одна из основных задач руководителя и состоит именно в том, чтобы обеспечить «качество» людей, требуемое для нормального функционирования соответствующей социальной системы.

Второй закон технических систем говорит о необходимости сквозного прохода энергии по всем частям системы. Для социальных систем, очевидно, необходимо определенное обобщение понятия «энергия». В частности, таким обобщением может быть понятие «интереса» - материального или же идеального. Тогда этот закон, по сути, состоит в том, что каждый человек в рамках системы должен

ощущать свой личный интерес. Собственно, это обстоятельство давно известно человечеству. Так, даже во времена рабовладельческого строя хозяева оставляли рабам «необходимый минимум» - учитывали их интересы. Если же люди не видят своего интереса (в любой форме), то они, как элементы социальной системы, являются «ненадежными». Отсюда и ненадежность социальной системы в целом.

В армии Чингис-хана высокая дисциплина поддерживалась, в частности, следующим принципом. «Если бежал один человек – казнили десяток, если бежал десяток – казнили сотню». Эта форма круговой поруки – коллективной ответственности некоторого сообщества за преступление одного из своих членов – была широко распространена и в других странах. В настоящее время в криминальных группировках один из подходов к формированию общего интереса (противостояния правоохранительным органам) состоит в том, чтобы «повязать кровью» всех ее членов.

Третий закон технических систем говорит о согласовании периодичности работы всех частей системы. Это в полной мере применимо и к социальным системам, более того, широко используется в деятельности человека. Так, объективная сезонность (периодичность) сельскохозяйственного производства, охоты и рыболовства приводит к сезонному изменению активности функционирования соответствующих социальных систем. Периодичность выборов в парламент приводит к периодическому изменению активности политических партий и т.д.

Законы «кинематики» технических систем (см. **2.3.3**). не так очевидны, как законы «статики».

- Развитие всех систем идет в направлении увеличения степени идеальности.

- Жесткие системы, для повышения их эффективности должны становиться динамичными, то есть переходить к более гибкой, быстро меняющейся структуре и к режиму работы, подстраивающемуся под изменения внешней среды.

- Развитие частей системы происходит неравномерно: чем сложнее система, тем, более неравномерно идет развитие ее частей.

Человек как социальный объект всегда стремится к некоторому идеалу. Таким идеалом можно, по-видимому, считать возможность максимального удовлетворения своих биологических и социальных потребностей - при минимуме собственных затрат на это. Однако потребности у различных людей могут сильно различаться, поэтому понятие идеала у каждого человека, вообще говоря, свое.

Технические системы всегда являются «внешними» для человека, даже если он и осуществляет управление этими системами. Поэтому в технических системах под идеальностью понимаются, прежде всего, их «производственные» аспекты: идеальна та система, которой «как бы

нет», но функция ее сохраняется и выполняется. Но «чудес на свете не бывает»: за исчезнувшую (идеализированную) систему ее функцию должны выполнять другие системы (соседние системы, над- или подсистемы). Т.е., часть систем преобразуется таким образом, чтобы выполнять еще и дополнительные функции - функции исчезнувших систем.

Каждый человек входит в различные социальные системы – такие системы для него можно назвать «собственными» (семья, друзья и близкие, производственный коллектив и т.д.). Все остальные системы, в которые человек не входит, являются для него внешними (коллективы предприятий торговли и бытового обслуживания, учреждений культуры, медицины и т.д. - при условии, что человек является только «пользователем» этих систем). В силу того, что у каждого человека имеются свои собственные потребности и цели, понятия о том, что есть «идеальная» социальная система, могут существенно различаться для внешних и «собственных» систем.

Для внешних социальных систем понятие идеальности близко к понятию, используемому для технических систем; от внешних систем, как правило, не требуется функции эмоционального контакта: «ничего личного». Собственно, сказочные сапоги-скороходы, скатерть-самобранка, ковер-самолет и т.д. отражают извечное желание человека как «пользователя» получить желаемое при минимуме собственных затрат – в широком смысле этого слова. При этом, помимо собственно технических функций, выполняемых указанными идеальными объектами, весьма важным является также и социальный аспект – эти объекты совершенно не требуют никакого персонала для своего обслуживания. То есть, они идеальны, если так можно выразиться, с технико-социальной точки зрения.

«Идеальная» армия в народном творчестве – это три богатыря: Илья Муромец, Добрыня Никитич, Алеша Попович. Расходы на их содержание – минимальны, но функцию свою (защиту рубежей) богатыри выполняют.

В настоящее время в экономике широко используется сетевой маркетинг - форма ведения розничной торговли, при которой участники (дистрибьюторы) устанавливают контакты с потенциальными покупателями. Продав товар, участник сетевого маркетинга просит покупателя найти новых покупателей, тех в свою очередь просят найти очередных покупателей и т.д. Участник сетевого маркетинга получает определенный процент от объема продаж всей созданной им сетью продавцов. В сетевом маркетинге отсутствуют оптовые торговые фирмы между производителем товара и продавцом, отсутствует реклама по телевидению, в газетах, радио, поскольку продавец (дистрибьютор) сам рекламирует товар покупателю и проводит презентацию.

С точки зрения производителя товара сетевой маркетинг является системой реализации (сбыта), близкой к идеальной – для производителя этой системы «как бы» нет, но функцию свою она выполняет. По существу же эту функцию выполняют дистрибьюторы «на свой страх и риск», так что для производителя расходы на оплату труда дистрибьюторов являются минимальными.

В настоящее время сеть Internet с точки зрения многочисленных пользователей также может рассматриваться как система, близкая к идеальной - функцию свою она выполняет, причем для пользователей затраты на ее функционирование являются минимальными (этих затрат «как бы» нет). На самом деле основную долю этих затрат несут собственники сайтов, рекламодатели, провайдеры и т.д. В свою очередь, затраты собственников сайтов и рекламодателей относятся на цену продукции, так что косвенным образом эти затраты оплачивают покупатели.

В отличие от внешних систем, «собственные» системы должны удовлетворять наиболее важные социальные потребности практически каждого человека: в общении с другими людьми и в самоутверждении. Поэтому для «собственных» систем понятие «идеальности» может быть совершенно иным, чем для внешних систем.

Так, идеальная семья – это вовсе не семья, которой нет. Наоборот, именно в «неполных» семьях, как правило, дети в значительной степени лишены «родительского тепла», да и сами одинокие родители много теряют по сравнению с «нормальными» семьями.

Современные средства массовых коммуникаций, в принципе, позволяют, «не выходя из дома», смотреть кинофильмы, спектакли, спортивные соревнования. Однако люди ходят и в кинотеатры, и на концерты, и на стадионы. Именно там они получают необходимое им эмоциональное общение с другими людьми – интересующимися теми же вопросами.

Спортсмены при отсутствии болельщиков выступают, как правило, ниже своих возможностей. То же самое относится к артистам при отсутствии зрителей. С их точки зрения идеальная система – это полный зал (стадион) доброжелательных зрителей.

То есть, можно сказать, что и социальные системы развиваются в направлении повышения степени своей идеальности. Однако для «собственных» систем понятие идеальности требует уточнения.

Закон «динамизации» технических систем: жесткие системы, для повышения их эффективности должны становиться динамичными, то есть переходить к более гибкой, быстро меняющейся структуре и к режиму работы, подстраивающемуся под изменения внешней среды.

Эта закономерность свойственна и социальным системам. Так, на ряде предприятий применяют так называемый скользящий график

работы: каждый сотрудник обязан «отработать» положенное количество часов, однако время начала и конца рабочего дня, перерыва на обед сотрудник может сам изменять в определенных пределах.

В настоящее время в профессиональном образовании широко используются индивидуальные планы обучения. Студент из предложенного администрацией перечня учебных дисциплин сам выбирает те, которые он желает освоить (при этом, конечно, должны быть соблюдены некоторые формальные требования).

Предприятия, связанные с проведением сезонных работ, широко используют временных работников – «в сезон» численность персонала существенно выше, чем в другое время.

Закон неравномерности развития основных частей системы полностью применим и к социальным системам, во всяком случае, к достаточно сложным системам. Он обусловлен противоречием между целями отдельных людей и целями системы (ее части). Так, отмеченная выше бюрократизация органов управления как раз и есть ускоренное развитие этих органов по сравнению с развитием остальных частей системы.

Рассмотрим законы «динамики» технических систем (см. **2.3.4**).

- Развитие рабочих органов идет сначала на макро-, а затем на микро-уровне.

- Развитие системы, достигшей своего предела, может быть продолжено на уровне надсистемы.

Понятие «рабочий орган» как основная часть системы, по-видимому, имеет смысл применять лишь к достаточно сложным, многоуровневым социальным системам «производственного» характера, удовлетворяющим потребности значительной части общества (значительного количества людей). Так, применительно к семье, группам друзей и т.д. такое применение вряд ли конструктивно.

Для социальных систем низшим уровнем является отдельный человек. Поэтому первый из этих законов применительно к социальным системам может говорить о том, что с течением времени функции некоторого коллектива (рабочего органа) имеют тенденцию переходить к отдельным людям (небольшим группам). И действительно, в современном обществе в настоящее время наметился переход к «экономике знаний», при которой: «знания становятся полноценным товаром; любой новый товар несет в себе уникальные знания; знание становится одним из основных факторов производства» [20]. В свою очередь, новое знание, как правило, человек приобретает в «индивидуальном порядке». Помимо этого, возрастает роль руководителей различных уровней - их «индивидуальная» роль.

То есть, можно сказать, что в достаточно сложных социальных системах имеет место тенденция возрастания роли творческой

деятельности отдельных личностей, связанной с получением новых знаний с управлением социальными системами и т.д.

Закон перехода в надсистему имеет свои аналогии и в социальных системах. Так, семья как социальная система давно уже переложила часть своих исходных функций «на плечи» надсистемы (общества). Это - образование и воспитание детей в детских садах и школах; уход за пожилыми людьми в домах для престарелых; развитие системы «общественного» питания и бытового обслуживания.

В широком смысле общественное разделение труда может рассматриваться как передача в надсистему некоторых функций конкретных социальных систем. Так, например, сетевой маркетинг для фирмы-производителя - это передача в надсистему функции реализации продукции. В ряде случаев государство как система управления передает часть своих функций в надсистему (общество): общественные организации принимают участие в разработке и обсуждении проектов законов, проводятся публичные слушания проектов развития территорий.

То есть, закономерности развития технических систем во многом применимы и к социальным системам.

2.3.7. Управление и обратные связи в социальных системах

Каждый человек, входящий в ту или иную социальную систему, имеет свои собственные цели. Поэтому во многих случаях управление в социальных системах играет значительно более важную роль, чем управление в технических системах.

Важными факторами, влияющими на реальные возможности управления социальной системой, являются ее сложность, численность входящих в нее людей, их способность воспринимать новое (степень инертности их мышления).

«Психологи установили интересный факт: если в некоем коллективе есть человек, превосходящий по интеллекту остальных членов более чем на определенную величину, то у него нет никаких шансов стать лидером этой группы - остальные члены группы, в лучшем случае, его просто не понимают. Не случайно в период своей предвыборной кампании Джордж Буш-старший тщательно скрывал от избирателей, что читает Толстого - обыватели не читают Толстого и не прощают этого другим» [42].

Рассмотрим государство как социальную систему с точки зрения управления.

«Затраты на управление весьма существенно зависят от управляемости граждан, составляющих общество, и чем более управляемы граждане, тем затраты меньше. Управляемость различна для разных народов, государств и непостоянна во времени. Если граждане

управляемы, то издержки управления оказываются намного меньше, чем в обществе с трудно управляемыми гражданами. Но не только в этом проявляется разница между такими обществами. Поскольку управление требует больших затрат, а силы человека ограничены, то, соответственно, во втором случае каждый руководитель должен иметь меньше подчиненных, чем в первом. Отсюда следует, что в трудно управляемом обществе возрастает число управленцев. Как следствие, увеличивается время прохождения сигналов управления/обратной связи, поскольку в этом случае, прежде чем дойти до исполнителя/руководителя, они должны пройти больший путь. Соответственно, такая система будет менее мобильна, в ней будет больше непроизводительных расходов.

Кроме того, управляющее воздействие должно быть достаточно большим, иначе оно не даст результата. Поэтому там, где в управляемой системе обходятся устными распоряжениями, в неуправляемой системе приходится принимать крутые меры. Естественно, что ни о какой сравнимой экономической эффективности не может быть и речи, как не может быть речи о комфорте водителя и безопасности движения в автомобиле, управление которым требует напряжения всех сил» [42].

Эффективное управление невозможно без наличия обратных связей - оперативных, объективных и действенных. Если сигналы обратной связи запаздывают и не успевают за событиями, то такая обратная связь не только неэффективна, но и опасна принятием ошибочных решений.

«Есть такое понятие: время прохождения команды. Так вот это время, в прежние, до-перестроечные времена измерявшееся минутами, сегодня измеряется не то неделями, не то месяцами, а иногда и вообще ничем не измеряется, потому как команда не проходит вовсе. Застревает где-то, оседает и потихоньку покрывается плесенью» (А.Маринина, «Городской тариф»).

Для обоснованных управленческих решений сигналы обратной связи должны быть объективными. Однако в социальных системах (в отличие от технических систем) сигналы обратной связи могут сознательно искажаться (имитироваться) в интересах отдельных людей и групп, в целях пропаганды тех или иных взглядов и представлений. Это проявляется в подтасовках результатов выборов, фальсификации результатов социологических опросов, в громогласных заявлениях, произносимых «от имени народа». Цель таких «сигналов обратной связи» состоит в том, чтобы создавать видимость широкой поддержки или всеобщего осуждения действий конкретного политика и конкретной политической партии, в соответствии с требованиями заказчика.

Так, «Председатель Совета Федерации Сергей Миронов в очередной раз заявил журналистам, что не снимает свое предложение о продлении президентства Владимира Путина на третий срок.

Естественно, что в стране проходят стихийные обращения о третьем сроке Владимира Путина у власти. И мы, законодатели, должны думать, как это сделать». (Новости mail.ru, 26.10.07). Проходят в стране стихийные обращения или же нет – каждый человек волен решать этот вопрос сам, однако вполне возможно, что С. Миронов выдает желаемое за действительное.

Следует отметить, что в развитых странах Запада скептическое отношение к своим политикам - явление закономерное. Пример из беседы комиссара итальянской полиции и майора карабинеров:

«Он фыркнул с каким-то особым отвращением, которое итальянцы прибегают только для разговоров о своем правительстве» (Д. Леон, «Смерть в чужой стране»).

2.3.8. Эволюция государства как социальной системы

Конкретные цели социальных систем, вообще говоря, отличны от конкретных целей каждого входящего в них человека (см. 2.2.2). В определенном смысле можно сказать, что конкретные цели любой социальной системы, представляют собой некоторую «усредненную» общую составляющую конкретных целей наиболее влиятельной и активной части людей, входящих в данную систему.

Так, например, цель рабовладельческого государства – обеспечение, в первую очередь, интересов рабовладельцев, но никак не рабов. Цель феодального государства - обеспечение, в первую очередь, интересов феодалов, но никак не крепостных крестьян; цель капиталистического государства - обеспечение, в первую очередь, интересов собственников, но никак не наемных работников.

В то же время, для каждого конкретного человека важным является «баланс» прав и обязанностей, связанных с его ролью в социальной системе - человек в рамках системы должен явным образом ощущать свой личный интерес (в широком смысле – как биологический, так и социальный). И если исходная цель государства – удовлетворение некоторой «усредненной» общей составляющей конкретных потребностей наиболее влиятельной и активной части людей, входящих в общество, то цели людей, в первую очередь, «стоящих у власти», могут влиять на эту цель, в определенной степени трансформируя, приспособлявая ее к своим собственным, личным целям. В этом случае люди, «стоящие у власти», и являются наиболее влиятельной и активной частью людей, входящих в общество. Соответственно, политика государства в отношении своих граждан в значительной мере определяется тем, насколько люди, «стоящие у власти», учитывают интересы остального населения.

Первые государства появились для удовлетворения потребностей в сохранении и «приумножении» частной экономической собственности наиболее влиятельной и активной части людей, составляющих общество того времени – вождей племен (князей и т.д.), их придворных и дружины («армии»). На первоначальном этапе рабовладельческого строя именно тот «государственный аппарат» фактически и был основным собственником, так что его обобщенные потребности (интересы) и обусловили основную цель государства – захват богатств соседних территорий и увеличение количества рабов. С ростом государства, с развитием производительных сил растет и количество собственников, не занимающих официальных постов в государстве. Возникают противоречия между этими людьми и «государственным аппаратом» с одной стороны, между этими людьми и «рядовыми гражданами» (не собственниками, но и не рабами), с другой стороны. Помимо этого, обостряются противоречия между рабами и рабовладельцами.

Разрешение этих противоречий в рамках сохранения государства как целого осуществляется путем определенного усложнения структуры государства – развитием норм права, созданием репрессивного аппарата, отличного от армии; созданием систем сбора налогов, судопроизводства и других подсистем государства.

В результате возрастает количество людей, для которых «баланс» прав и обязанностей является положительным. Другими словами, цели государства учитывают «усредненную» общую составляющую конкретных целей большего количества людей, в первую очередь, наиболее влиятельных и (или) активных.

При переходе от рабовладельческого строя к феодальному, от феодального - к капиталистическому, разрешение возникающих противоречий происходит аналогичным образом. Государство усложняется, в нем возникают новые подсистемы. При этом цели государства учитывают «усредненную» общую составляющую конкретных целей большего количества людей (в частности, рабы и крепостные крестьяне получили личную свободу). Соответственно, увеличивается количество людей с положительным «балансом» прав и обязанностей – количество людей, для которых обстановка в государстве стала более «комфортной». Эта «гармонизация» интересов государства и входящих в него людей может рассматриваться как социальный прогресс в развитии государства.

Положительный баланс (степень «комфортности») – понятие субъективное. Как говорится, «богат не тот, у кого много, а тот, кому хватает». То есть, каждый человек соотносит свои реальные права (возможности) и обязанности с уровнем своих притязаний - с учетом прогнозируемых перспектив. Из всего этого каждым человеком и делается вывод о «комфортности» обстановки в государстве для него

лично, для его семьи и т.д. Во многих случаях это происходит на подсознательном уровне.

В противоположность этому, социальный регресс – это «дисгармонизация» интересов государства и входящих в него людей, уменьшение количества людей с положительным «балансом» прав и обязанностей. Так, например, огораживание в Англии XVII- XVIII веков («приватизация» феодалами общинных крестьянских земель), закрепощение крестьян во многих странах, в частности, в России, привели к ухудшению положения значительной части населения. Объем прав этой части существенно уменьшился, в то время как объем обязанностей возрос.

Расширение объема прав одной группы населения достигается, как правило, за счет уменьшения объема прав других групп. Так, отмена рабства увеличила существенно объем прав рабов, но одновременно уменьшила объем прав бывших рабовладельцев (по сравнению с изменением их обязанностей). Поэтому социальные прогресс и регресс в целом представляют собой результат усреднения по всем группам населения.

В истории практически каждого государства были периоды социального прогресса, относительной стабильности, социального регресса. Во многих случаях эти периоды циклически повторялись, причем переход от одного периода к другому сопровождался острыми социально-экономическими конфликтами, вплоть до революций. Именно таким образом разрешались противоречия между текущими целями людей и целями государства. Однако «в среднем» тенденция развития, во всяком случае, развитых стран, такова, что каждый последующий этап социального прогресса обеспечивает большую гармонизацию интересов, чем предыдущий этап. То есть, в целом имеет место социальный прогресс.

Следует отметить, что социальный регресс может сопровождаться прогрессом экономическим, военным, политическим. И наоборот, социальный прогресс может сопровождаться регрессом в других сферах человеческой деятельности.

В первой половине XX века дисгармония интересов государства и общества привела к революциям в Европе. В России была установлена Советская власть; короткое время существовала и Венгерская Советская Республика; в Германии после свержения монархии создавались Советы как прообраз государственной власти. Как следствие этого, развитые государства Европы вынуждены были принять неотложные меры – «нужно отдать часть, чтобы не потерять все».

В результате в настоящее время в этих государствах весьма высокий уровень жизни значительной части населения, причем именно

государство берет на себя ответственность за гармонизацию интересов различных групп населения.

В России после Октябрьской революции и гражданской войны наступил этап социального прогресса – увеличения количества людей с положительным «балансом» прав и обязанностей – количества людей, для которых обстановка в государстве становилась более «комфортной». Этот этап продолжался примерно до шестидесятых-семидесятых годов прошлого века, когда СССР как государство вышел на мировой уровень по многим показателям. Так, первая в мире атомная электростанция была построена в СССР, первый в мире искусственный спутник Земли и первый в мире космонавт (Ю.А. Гагарин) были запущены в СССР.

Однако в дальнейшем СССР как социальная система, по-видимому, исчерпал свои ресурсы (в частности, идеологические) – начался период «застоя». Цели наиболее активной и влиятельной части населения, в первую очередь, людей, входящих в органы власти и управления, в значительной мере были направлены на удовлетворение своих личных потребностей за счет потребностей остальной части населения. Негативные явления в экономической сфере привели к ухудшению материального положения подавляющего большинства населения страны – начался этап социального регресса.

Разрешение возникших в СССР противоречий могло идти различными путями. В социально-экономической сфере любые изменения всегда имеют вероятностный характер, причем «история не знает сослагательного наклонения». Весьма важными факторами, определяющими реальные направления эволюции любого государства, являются собственные цели подсистем государства, поскольку они могут заметно отличаться от целей государства в целом. В свою очередь, цели подсистем в значительной мере определяются целями наиболее активной и влиятельной части людей, входящих в эти подсистемы, в частности, в подсистемы управления. Так, широко известны слова короля Франции Людовика XIV – «Государство – это я!».

Во многих случаях именно интересы «высшего слоя чиновников», противоречия между интересами различных их групп существенно влияют на реальные процессы в государстве. Это обстоятельство особенно важно в тех случаях, когда различные группировки людей претендуют на одни и те же «ресурсы» государства, в частности, на государственный бюджет. В результате эволюция государства во многом определяется конкретными путями разрешения указанных противоречий.

Россия пошла по пути «первоначального накопления капитала», основным механизмом которого стала так называемая приватизация. Как следствие этого, в настоящее время в России «богатые становятся богаче, бедные становятся беднее».

Таким образом, нынешний этап развития России как государства следует характеризовать как социальный регресс, значительно более сильный, чем регресс периода застоя. В нынешней России значительно меньше, чем это было во времена СССР, количество людей с положительным балансом прав и обязанностей - людей, для которых обстановка в государстве является «комфортной».

В ближайшем будущем, по-видимому, перед человечеством встанет ряд новых глобальных проблем, обусловленных заметным ускорением темпов развития нашей цивилизации. Это - возможный энергетический кризис и загрязнение окружающей среды; проблемы, связанные с обеспечением человечества другими необходимыми ресурсами (продовольствием, промышленным сырьем); регулирование стремительного роста населения в развивающихся странах и т.д. В частности, существует следующее мнение.

«К концу XXI века «экологическая и ресурсная ситуация на Земле неотвратно заставит переходить к директивному всеобъемлющему планированию в глобальном масштабе, к ограничению в потреблении, к государственной собственности и кардинальному перераспределению доходов. Этот новый общественный строй будет носить название «социантизм», как назвал его по праву первооткрывателя Шарль Фурье». (Ю.А. Абрамов, цит. по[53]).

В связи с этим, какова должна быть стратегия человечества (стратегия отдельных государств и правительств), с тем, чтобы решить эти глобальные проблемы; по какому пути пойдет эволюция?

2.4. Ограничения и проблемы системного подхода

Системный подход применим к объектам самой разной природы, однако он не является универсальным, пригодным «на все случаи жизни». В настоящее время принято считать: то, что «все – системы», не означает, что «системы – это все».

Как следствие общности системного подхода, его выводы зачастую носят весьма обобщенный характер. Поэтому их приложения к практическим задачам во многих случаях требуют конкретизации. Последняя предполагает знание особенностей рассматриваемого объекта, знание конкретных закономерностей, определяющих характеристики этого объекта. Поэтому на практике системный подход должен использоваться совместно с достижениями конкретных наук, относящихся к рассматриваемой задаче. Так, применительно к социально-экономической сфере следует использовать результаты, полученные в рамках социологии, психологии, конфликтологии, теории управления, экономической теории и т.д.

Несмотря на явные успехи, достигнутые за последнее время, в теории систем существует и ряд нерешенных вопросов.

Так, один из них связан с определением «цели» природных систем, начиная от систем неживой природы и заканчивая целью человечества в целом как системы, включающей как биологические, так и социальные аспекты. Однако этот вопрос к настоящему времени далек от «окончательного» решения.

Важной проблемой, как с фундаментальной, так и с практической точки зрения, является выявление «всех» закономерностей, относящихся к развитию и функционированию систем вообще. Над этой проблемой активно работают ученые, однако в настоящее время она еще далека от своего разрешения.

Применительно к социальным системам нерешенные вопросы можно условно разделить на две группы. Первая из них имеет «фундаментальный» характер - взаимодействие между социальными и культурными (в широком смысле) системами; взаимодействие между биологическими и социальными потребностями отдельного индивида; влияние биологических потребностей человека на социум в целом и т.д.

Вторая группа вопросов имеет «прикладной» характер – выявление закономерностей развития и функционирования социальных систем различных типов (с учетом достижений в «смежных» науках); выявление механизмов трансформации целей систем под влиянием целей отдельных индивидов; уточнение понятий «идеальности», «энергии» («интереса») применительно к социальным системам и т.д.

По-видимому, многие наши сегодняшние представления о социальных системах со временем будут уточняться.

2.5. Резюме

- Системой называется совокупность элементов и связей между ними, обладающая свойством, не сводящимся к сумме свойств элементов.
- Система состоит из частей (элементов). В свою очередь, элементы данной системы можно рассматривать как системы более низкого уровня – подсистемы по отношению к исходной системе. То есть, всегда имеет место определенная иерархичность систем.
- Каждый элемент в системе одновременно обладает индивидуальными и системными качествами. Входя в систему, элемент теряет свое исходное качество. Утрата индивидуальности - это цена, «заплаченная» элементами за приобретенную ими способность выражать отдельные стороны системных связей в иерархии.
- Во многих случаях один и тот же элемент может одновременно входить в различные системы, соответственно, по-разному

взаимодействуя с остальными элементами каждой из них. То есть, в различных системах свойства конкретного элемента могут проявляться, вообще говоря, по-разному.

- Система может взаимодействовать с другими системами. Если нас интересуют отношения иерархичности по отношению к исходной системе, то все такие другие системы (их элементы) рассматриваются как «внешняя среда».
- Состав системы характеризует совокупность ее элементов. Состав может быть качественным и количественным.
- Связи элементов характеризуют структуру системы, под которой понимается «строение и внутренняя форма ее организации (в пространстве и времени), выступающая как единство устойчивых взаимосвязей между ее элементами, а также законов данных взаимосвязей».
- Связь элементов в структуре подчиняется диалектике части и целого – система в целом обладает каким-то особым качеством, неравным простой сумме свойств составляющих ее элементов. Это качество (системный эффект) тесно связано с некоторой «полезной» функцией (целью) системы.
- Обобщенная характеристика проявления в данный момент всех свойств системы, зависящая от особенностей ее структуры и состава, определяет состояние этой системы: равновесность и неравновесность, устойчивость и неустойчивость равновесия, статичность и динамичность равновесия и т.д.
- Изменение состояния системы во времени называется процессом (иногда – системным процессом).
- Цель определяет систему, представляя собой системообразующий фактор. Поэтому определение системы можно представить в следующем виде: «Система – это набор взаимодействующих элементов, которые могут выполнить одну общую определенную цель».

Цель данной системы всегда приходит в нее извне - определяется надсистемой.

- Для функционирования любых систем характерно изменение их состояния во времени, называемое процессом (системным процессом). Любая система «рождается, развивается, живет в стабильном состоянии и умирает».
- Связи между элементами обуславливают их взаимовлияние друг на друга. При этом характеристики и свойства элементов, вообще говоря, меняются по сравнению со случаем отсутствия связей. Именно связи и обеспечивают системный эффект – новые свойства, которых нет у простой суммы невзаимодействующих элементов.

Обратные связи играют важнейшую роль в функционировании самых разных систем, в том числе, биологических и социальных. Именно эти связи обеспечивают регуляцию, выживание, приспособление систем к изменяющимся условиям внешней среды.

- Социальная система - это упорядоченная совокупность объединенных устойчивыми связями и отношениями социальных элементов (индивидов, социальных групп, общностей, организаций), взаимодействие которых друг с другом дает «сверхсуммарный эффект» - возможность достижения некоторой «генеральной» цели, несводимой к сумме целей всех элементов.
- Одна из важнейших характеристик человека – это его способность к целеполаганию, к целенаправленной деятельности. Она проявляется во всех «искусственных» системах, созданных человечеством, в том числе, и в социальных системах.
- Основные цели каждого отдельного человека – продолжение жизни и самоутверждение (самовыражение) – определяются его потребностями. Потребности человека существенно превышают те, которые необходимы для простого физического выживания - как индивида, так и популяции.
- Социальные системы имеют свои цели, вообще говоря, отличные от целей каждого входящего в них человека. С одной стороны, эти цели ставятся вышестоящей надсистемой. С другой стороны, образование социальных систем происходит потому, что для каждого индивида оказывается выгодным объединение в систему. То есть, цели социальных систем не могут рассматриваться в отрыве от целей человека.
- Главные цели любой социальной системы, ее неотъемлемые свойства - стремление к самосохранению и самоутверждению. Но таковы же свойства и элементов, из которых состоит любое общество. Эти устремления различных людей и различных систем неминуемо вступают в противоречие между собой.
- Роль человека в социальной системе определяет его место в ней - статус и функцию. Она позволяет определить класс индивидов, которые включаются в тот или иной коллектив. Однако каждый индивид обычно входит в различные социальные системы. Поэтому какая-то отдельно взятая роль никогда не составляет отличительную особенность конкретного индивида.
- Как технические, так и социальные системы созданы человеком, в отличие от природных систем. Поэтому закономерности развития искусственных систем имеют много общего.
- Развитие социальных систем во многих случаях может быть описано логистической кривой (S-образной кривой).

- Законы «статики» технических систем можно переформулировать как минимальные (достаточно очевидные) требования к социальным системам.

- Для жизнеспособности социальной системы необходимо наличие и минимальная работоспособность основных частей системы. В свою очередь, минимальная работоспособность основных частей возможна лишь при надлежащем «качестве» людей, из которых состоят эти части («каждый человек – на своем месте»); при надлежащем управлении основными частями в целом и каждым отдельным человеком в частности.

- Каждый человек в рамках системы должен ощущать свой личный интерес; управление в социальной системе есть по сути своей обеспечение баланса интересов всех входящих в систему людей.

- Законы «кинематики» и «динамики» технических систем можно переформулировать как закономерности (тенденции) развития социальных систем.

- Социальные системы развиваются в направлении повышения степени своей идеальности. Однако для социальных систем понятие идеальности требует уточнения, во всяком случае, для некоторых типов этих систем.

- Развитие социальных систем идет в направлении повышения гибкости существующих связей с целью лучшего приспособления к изменениям в окружающей среде.

- Различные части социальных систем развиваются неравномерно, и чем сложнее система, тем выше эта неравномерность. Известная бюрократизация органов управления как раз и есть ускоренное развитие этих органов по сравнению с развитием остальных частей системы.

- В достаточно сложных социальных системах имеет место тенденция возрастания роли творческой деятельности отдельных личностей, связанной с получением новых знаний с управлением социальными системами и т.д.

- Управление и обратные связи имеют огромное значение для нормального функционирования социальных систем.

- «Гармонизация» интересов государства и входящих в него людей может рассматриваться как социальный прогресс в развитии государства - увеличивается количество людей, для которых обстановка в государстве стала более «комфортной». В противоположность этому, социальный регресс – это «дисгармонизация» интересов государства и входящих в него людей, уменьшение количества людей с положительным «балансом» прав и обязанностей. Расширение объема прав одной группы населения достигается, как правило, за счет уменьшения объема прав других групп.

2.6. Вопросы для повторения

- 2.6.1. Суть системного подхода в современной науке; причины его возникновения.
- 2.6.2. Что такое система. Приведите примеры систем.
- 2.6.3. Перечислите основные характеристики систем.
- 2.6.4. Классификация систем.
- 2.6.5. Роль связей в системах. Приведите примеры конкретных связей в конкретных системах.
- 2.6.6. Дайте характеристику цели как системообразующему фактору.
- 2.6.7. Чем определяется цель системы.
- 2.6.8. Что такое развитие системы, прогресс и регресс.
- 2.6.9. Что такое социальная система. Приведите примеры социальных систем.
- 2.6.10. Дайте характеристику основных целей человека.
- 2.6.11. Цели человека и цели социальных систем. Противоречия между ними.
- 2.6.12. Статус и функция человека в социальной системе.
- 2.6.13. Что такое технические системы.
- 2.6.14. Дайте характеристику законам «статики» технических систем.
- 2.6.15. Дайте характеристику законам «кинематики» технических систем.
- 2.6.16. Дайте характеристику законам «динамики» технических систем.
- 2.6.17. Сходство и различия технических и социальных систем.
- 2.6.18. Дайте характеристику применимости законов «статики» технических систем к социальным системам.
- 2.6.19. Что такое «качество» людей с точки зрения теории социальных систем.
- 2.6.20. Дайте характеристику применимости законов «кинематики» технических систем к социальным системам.
- 2.6.21. Что такое «идеальность» социальных систем.
- 2.6.22. Приведите примеры «динамизации» социальных систем.
- 2.6.23. Приведите примеры неравномерности развития социальных систем.
- 2.6.24. Дайте характеристику применимости законов «динамики» технических систем к социальным системам.
- 2.6.25. Приведите примеры «перехода в надсистему» применительно к социальным системам.
- 2.6.26. Что такое логистическая кривая (S-образная кривая).
- 2.6.27. Приведите примеры процессов в социуме, описываемых логистической кривой.
- 2.6.28. Приведите примеры управления социальными системами.
- 2.6.29. Что такое социальный прогресс, социальный регресс.
- 2.6.30. Эволюция государства как социальной системы.

3. Теория Решения Изобретательских Задач (ТРИЗ)

3.1. Традиционные методы решения творческих задач

3.1.1. Метод проб и ошибок и уровни изобретательских задач

Наиболее распространенным методом решения новых задач традиционно является метод проб и ошибок. Изложим этот метод в соответствии с работами Г.С. Альтшуллера [1- 4].

Исходную задачу условно можно изобразить некоторой точкой на плоскости. Из этой точки человек («решатель») должен попасть в точку «Решение». Где именно находится эта точка, заранее, конечно, неизвестно. Человек создает определенную поисковую концепцию, т. е. выбирает направление поисков. Начинаются «броски» (попытки) в выбранном направлении: «А если попробовать так?» А потом становится ясно, что неправильна вся поисковая концепция - поиски идут не в том направлении. Человек возвращается к исходной задаче, выдвигает новую поисковую концепцию и начинает новую серию «бросков». И так до получения приемлемого решения.

Обычно поиск решения начинается по аналогии с уже известными решениями сходных задач, то есть, в направлении «вектора психологической инерции». Для сравнительно простых задач этот подход приводит к желаемому результату достаточно быстро. Для сложных задач, как правило, точка «Решение» находится далеко от «вектора психологической инерции». Поэтому это направление не приводит к решению. Тогда начинаются «броски», как правило, бессистемные, в произвольных направлениях. При этом человек руководствуется своим личным опытом, опытом предыдущих поколений, интуицией и т.д. То есть, бессистемность в методе проб и ошибок, в определенной мере условна.

Тем не менее, для сложных задач метод проб и ошибок может оказаться совершенно неэффективным, поскольку количество «бросков» в произвольных направлениях оказывается слишком большим для того, чтобы найти решение за приемлемое время.

Чем же отличаются простые задачи от сложных задач? Весь многовековой опыт человечества показывает, что задачи нельзя рассматривать «вообще». «Есть очень легкие задачи, их решают после нескольких попыток, и есть задачи невообразимой трудности, которые решаются в течение многих лет. Почему легки легкие задачи? Почему трудны трудные задачи? Что именно делает задачу трудной? Нельзя ли какими-то приемами преобразовать трудную задачу в легкую?» [1, с. 14].

В ТРИЗ принято условное деление на пять «Уровней сложности изобретательских задач» [1-4]. При этом обычно известна исходная техническая система, характеристики которой нужно улучшить.

Задачи первого уровня и средства их решения находятся в пределах одной узкой специальности (в пределах одной профессии). То есть, рассматривается известная система (объект) без выбора или почти без выбора. Так, например, задача по усовершенствованию производства древесно-стружечных плит решается методами, уже использовавшимися в этом производстве. На этом уровне число проб и ошибок, необходимое среднему инженеру для отыскания решения, измеряется единицами.

Задачи второго уровня и средства их решения относятся к одной отрасли техники. То есть, выбирается одна система (один объект) из нескольких или делаются небольшие изменения исходного объекта (задача о древесно-стружечных плитах решается методами, известными в деревообработке, но в другой его области). На этом уровне число проб и ошибок, необходимое среднему инженеру для отыскания решения, измеряется десятками.

Для задач третьего уровня решения приходится искать в других отраслях, но в пределах одной науки (задача о деревообработке решается методами, известными в металлообработке - в пределах одной науки, например, задача из области механики решается методами механики). При этом исходная система меняется существенным образом. Число проб и ошибок, необходимое среднему инженеру для отыскания решения, измеряется сотнями.

Решение задач четвертого уровня надо искать не в технике, а в науке - за пределами науки «задачедательницы» (например, задача, исходно представлявшаяся как задача из области механики, успешно решается методами химии). Обычно ответ находится среди мало применяемых физических и химических эффектов и явлений. При этом, как правило, исходная система меняется полностью. Число проб и ошибок, необходимое среднему инженеру для отыскания решения, измеряется тысячами и десятками тысяч.

На пятом уровне меняется вся техническая надсистема, в которую входила исходная система. На этом уровне число проб и ошибок, необходимое среднему инженеру для отыскания решения, измеряется сотнями тысяч и миллионами. На высших подуровнях задач пятого уровня средства решения могут вообще оказаться за пределами современной науки; поэтому решить задачу можно, лишь опираясь на новые научные данные (полученные, например, на основе научного открытия).

Таким образом, метод проб и ошибок, весьма полезен (и, видимо, наиболее рационален) для решения задач низших уровней. Для задач высоких уровней этот метод становится совершенно неэффективным. Образно это можно представить себе следующим образом. «Представим себе, что клад спрятан в поле площадью 100.000 м². В течение нескольких поколений последовательно на поле работали 1000 человек.

Каждый вел раскопки на участке в 100 м² (участки часто перекрывали друг друга!). Постепенно выяснились области, где бесполезно копать, но все равно там копали! Наконец появляется 1001-й искатель. Он уже знает, где заведомо не надо копать - за полвека это выяснили его предшественники. Он выбирает некопанный участок - и находит клад. Тут появляется психолог: "Скажите, как вам удалось найти клад с такого небольшого числа попыток?" А ведь все просто: остальные участки были раскопаны, полувековая работа сузила громадное поисковое поле до скромного участка» [2, с. 38].

Для метода проб и ошибок характерно следующее:

- человек, решающий творческую задачу, делает пробы либо по линии наименьшего сопротивления (в соответствии с инерцией мышления), либо «во все стороны», без выбора преимущественного направления;

- процесс решения зависит от множества случайных и трудно учитываемых факторов, а, следовательно - плохо управляется человеком;

- даже при успешном решении задачи - не извлекаются уроки на будущее, опыт не накапливается;

- за внешнюю простоту приходится платить потерями времени на многочисленные пробы, при отсутствии какой бы то ни было гарантии, что ответ, в конце концов, будет получен.

В связи с этим, в прошлом столетии в разных странах стали появляться методы активизации перебора вариантов.

3.1.2. Методы активизации перебора вариантов

3.1.2.1. Мозговой штурм

В 1953 г. американский психолог А. Осборн предпринял попытку усовершенствовать метод проб и ошибок применительно к решению сложных задач, назвав свой метод мозговым штурмом.

Он исходил из того, что одни люди по складу ума хорошо «генерируют» идеи, но хуже справляются с их анализом. Другие – наоборот, более склонны к критическому анализу идей, чем к их «генерации». Поэтому А. Осборн разделил эти процессы. Одна группа людей, получив задачу, только выдвигает идеи. Другая же группа людей только анализирует все выдвинутые идеи.

Основные правила мозгового штурма просты.

- В группу «генераторов» идей должны входить люди различных специальностей.

- «Генерирование» идей ведут, свободно высказывая любые идеи, в том числе, явно ошибочные, шуточные, фантастические. Регламент – одна минута. Идеи высказываются без доказательств, причем все они записываются.

- При «генерировании» идей запрещена любая критика (не только словесная, но и молчаливая – в виде скептических улыбок и т.д.).

- При экспертизе (анализе) выдвинутых идей следует внимательно продумывать все идеи, в том числе, и те, которые на первый взгляд кажутся явно ошибочными или несерьезными.

Обычно группа «генерации идей» состоит из шести - десяти человек; продолжительность штурма - тридцать-сорок минут.

Мозговой штурм не устраняет бессистемности «бросков». Более того, он делает их еще более беспорядочными. Однако в этом случае достигается определенный выигрыш, поскольку уменьшается количество попыток в бесперспективном для сложных задач направлении «вектора психологической инерции». То есть, мозговой штурм в определенной мере есть средство борьбы с психологической инерцией, хотя и средство достаточно бессистемное.

«Бестолковость» поисков, возведенная мозговым штурмом в принцип, компенсируется количественным фактором – задачу штурмуют «оравой». Мозговой штурм дает положительный эффект, например, когда надо найти новые способы рекламы, но он не дает существенных результатов, когда дело касается более сложных проблем, которые могут быть решены на изобретательском уровне: здесь его «потолок» - решения второго уровня» [2, с. 50].

В качестве примера можно привести задачу, решавшуюся в Великобритании во время Второй Мировой войны. Необходимо было предложить метод защиты кораблей от торпед противника. Одна из шуточных идей, высказанная в процессе «генерации» состояла в следующем: «при появлении торпеды экипаж становится вдоль борта и все одновременно плюют на эту торпеду».

Анализ этой идеи позволил трансформировать ее в идею создания направленных потоков морской воды, отклоняющих торпеду от первоначального направления. Начались даже инженерно-технические проработки этой идеи, однако, появление самонаводящихся торпед «обесценило» эту идею.

Известны и разновидности мозгового штурма: обратный штурм (ищутся недостатки существующих решений); двухстадийный (два этапа по полтора часа, в перерыве ведется свободное обсуждение проблемы); поэтапный (последовательно рассматриваются постановка задачи, решение, развитие идеи в конструкцию, проблема внедрения) и т.д.

3.1.2.2. Синектика

Усовершенствование методики мозгового штурма предложил в 1960 г. американский исследователь У. Гордон, основавший фирму «Синектикс».

Слово синектика в переводе с греческого языка означает «совмещение разнородных элементов». В проспекте фирмы «Синектикс» дано такое определение: «Синектические группы - группы людей различных специальностей, которые встречаются с целью попытки творческих решений проблем путем неограниченной тренировки воображения и объединения несовместимых элементов» [2, с. 56].

В основу синектики положен мозговой штурм, проводимый постоянными группами. В синектические группы обычно включают людей различных специальностей.

Решение задачи такой группой обычно начинается с ознакомления с «проблемой, как она дана». Затем группа, уточняя проблему, превращает ее в «проблему, как она понимается». Далее начинается собственно решение, основанное на превращении непривычного в привычное и привычного в непривычное. Для этого используются различные виды аналогий.

Прямая аналогия – рассматриваемый объект сравнивается с более или менее аналогичным объектом из другой области техники или с объектом из живой природы. Например, если мы хотим усовершенствовать процесс окраски мебели, то следует рассмотреть, как окрашивают бумагу, как окрашивают телевизионное изображение. Или же – как окрашиваются цветы, птицы, минералы и т.д.

Личная аналогия – ее также называют эмпатией: решающий задачу человек вживается в образ совершенствуемого объекта, пытается выяснить возникающие при этом чувства, ощущения. Так, например, в предыдущем примере можно представить себя белой вороной, которая хочет как-то окраситься.

Фантастическая аналогия – вводятся какие-либо фантастические существа, выполняющие то, что требуется по условиям задачи; какие-либо фантастические средства (шапка-невидимка, сапоги-скороходы, ковер-самолет и т.д.).

Ход заседания обязательно записывается, а запись тщательно изучается с целью совершенствования тактики решения. Именно поэтому постоянные группы работают более эффективно, чем группы, обычно создаваемые из случайно подобранных людей.

«Синектика – наиболее сильное из средств, основанных на бессистемном переборе вариантов. Но возможности ее весьма ограничены, поскольку синектика не учитывает объективных законов развития техники. Задачи второго уровня и нижних подуровней третьего уровня – таков потолок синектики» [2, с. 58].

3.1.2.3. Морфологический анализ.

Если мы перебираем возможные варианты, то нельзя ли каким-то образом для каждой конкретной задачи составить список всех

возможных вариантов? Ведь в этом случае не рискуешь что-либо упустить...

Для составления такого списка, точнее, для приближения к нему, в 1942 г. американский астроном Ф. Цвики предложил метод, называемый морфологическим анализом.

Суть его состоит в построении многомерных таблиц (морфологических ящиков), в которых осями координат берутся основные показатели данной совокупности объектов. Ящик будет тем полнее, чем больше осей в нем, и чем длиннее эти оси. Так, ящик, составленный Ф. Цвики для прогнозирования одного только типа ракетного двигателя, при 11 осях имел 36864 комбинации!

Рассмотрим, например, задачу разработки нового типа велосипеда.

Одна из осей – тип двигателя (источник энергии). Параметры оси: мускульная энергия человека; электродвигатель с аккумулятором; двигатель внутреннего сгорания; солнечная батарея; парус (для использования энергии ветра) и т.д.

Вторая ось – количество колес. Параметры: одно колесо (цирковой велосипед); два колеса; три колеса, четыре колеса и т.д.

Третья ось – расположение колес. Параметры оси: все колеса находятся в одной плоскости; колеса расположены в двух параллельных плоскостях (как у мотоцикла с коляской); в трех параллельных плоскостях (как у обычного детского трехколесного велосипеда) и т.д.

Четвертая ось – соотношение размеров колес. Параметры: все колеса одного размера; различные колеса имеют различные размеры (здесь можно указать соответствующие варианты).

Пятая ось – трансмиссия (передача энергии от двигателя к колесам). Параметры: цепная передача; ременная передача, переключение скоростей (ручное или автоматическое); отсутствие возможности переключения скоростей и т.д.

Шестая ось – тип тормозного устройства. Параметры: ручной тормоз; ножной тормоз; комбинированный тормоз.

Седьмая ось – рулевое управление. Параметры: руль спереди (аэродинамическая схема «утка»); руль сзади (нормальная аэродинамическая схема).

Восьмая ось – удобство эксплуатации. Параметры: возможность складывания велосипеда или ее отсутствие; наличие (отсутствие) разного рода амортизаторов и т.д.

Ясно, что этот перечень – далеко не исчерпывающий. Можно рассмотреть материалы, из которых выполнены основные узлы; форму их выполнения; типы сидения (седла) и т.д.

В этом и заключается один из основных недостатков морфологического анализа. При решении задачи даже средней трудности ящик может содержать сотни тысяч и миллионы вариантов.

Другой недостаток этого метода – отсутствие уверенности в том, что при построении ящика учтены все оси и все параметры вдоль этих осей. Интуитивный поиск вариантов решений заменяется интуитивным же поиском осей и классов. Выигрыш в том, что мы переходим от перебора мелких единиц (вариантов) к подбору крупных единиц (оси, классы по осям). Проигрыш в том, что, упустив хотя бы одну ось, мы автоматически теряем очень большую группу вариантов. И все-таки морфологический анализ – большой шаг вперед по сравнению с обычным перебором вариантов.

3.1.2.4. Метод контрольных вопросов

Для упорядочения перебора вариантов можно составить список наводящих вопросов. Различные списки таких вопросов предлагались многими авторами еще в 20-е годы прошлого века. В США широкое распространение получил список вопросов А. Осборна. В этом списке девять групп вопросов, например: «Что можно в техническом объекте уменьшить?» или «Что можно в техническом объекте перевернуть?». Каждая группа включает подвопросы. Например, вопрос «Что можно в техническом объекте уменьшить?» включает следующую детализацию: можно ли что-либо уплотнить, сжать, сгустить, раздробить, укоротить и т.д.

Один из наиболее полных и удачных списков принадлежит английскому изобретателю Т. Эйлоарту (см. журнал «Изобретатель и рационализатор», 1970. - № 5).

Вот некоторые пункты этого списка; «Набросать фантастические биологические, экономические и другие аналогии... Установить варианты, зависимости, возможные связи, логические совпадения... Узнать мнения некоторых совершенно неосведомленных в данном деле людей... В воображении залезть внутрь механизма...».

В сущности, каждый вопрос - это проба или серия проб. Составляя списки, их авторы отбирают из изобретательского опыта относительно сильные вопросы. Однако эти списки указывают, что делать, но не объясняют, как именно это делать. Как, например, проследить возможные связи, если этих связей очень много?

Метод контрольных вопросов помогает лишь в какой-то мере уменьшить психологическую инерцию, но не более того [2, с. 55-56].

Все методы активизации перебора вариантов обладают общими недостатками:

- нет механизма для составления списка всех возможных вариантов (а значит, нет гарантии выхода на самые выгодные, экономичные решения);

- нет объективных критериев отбора лучших вариантов: предложения оцениваются специалистами, и выбирают они, естественно, то, что подсказывает им здравый смысл (т.е. психологическая инерция): генерирование нетривиальных идей сводится «на нет» тривиальным отбором.

Причина неэффективности подобных методов в том, что они не меняют сути старой технологии перебора вариантов, не меняют сути самого этого перебора. Нужен принципиально новый инструмент творчества, а не «косметический» ремонт старого.

Методы активизации хороши при решении простых задач и неэффективны для задач сложных, - а таких задач в современной изобретательской практике большинство. Именно от решения сложных задач зависят темпы прогресса.

Со времени своего появления эти методы активизации не претерпели существенных изменений, это означает, что выбран неверный путь, ведущий в тупик. Нужна иная - более эффективная - технология решения изобретательских задач [1-4].

3.1.3. Эвристика

В энциклопедическом словаре понятие «эвристика» (от греч. *heurisko* - отыскиваю, открываю) определяется следующим образом:

1) специальные методы, используемые в процессе открытия нового (эвристические методы);

2) наука, изучающая продуктивное творческое мышление (эвристическая деятельность);

3) восходящий к Сократу метод извлекать скрытое в человеке знание с помощью искусных наводящих вопросов.

Слово «эвристика» впервые появилось в трудах греческого математика Паппа Александрийского, жившего во второй половине III века нашей эры. Впоследствии о необходимости изучения творческого мышления говорили многие выдающиеся ученые, в том числе Лейбниц и Декарт. Со временем накопилось множество наблюдений, свидетельствующих о том, что какие-то общие правила творческого мышления действительно существуют. Укреплялась уверенность в принципиальной познаваемости творческих процессов, но до практических результатов дело не дошло – люди, в основном, продолжали и продолжают работать методом «проб и ошибок».

В 1944 г. американский математик Д. Пойа писал об эвристике: «... так называлась не совсем четко очерченная область исследования, относимая то к логике, то к философии, то к психологии. Она часто характеризовалась в общих чертах, редко излагалась детально и, по существу, предана забвению в настоящее время».

История эвристики состоит из недолгих приливов, разделенных куда большими отливами. Каждый прилив обогащал эвристику новыми надеждами и новой терминологией. Однако вскоре оказывалось, что надежды не спешат оправдываться, а за новыми терминами стоят старые и крайне расплывчатые идеи. Тогда и начинался отлив.

Возникновение кибернетики на первых порах усилило очередной отлив эвристики, поскольку в электронной вычислительной технике господствовал принцип последовательного перебора вариантов. Популярная и внешне убедительная аналогия между работой вычислительной машины (компьютера) и работой мозга укрепила мнение, что изобретательские задачи могут решаться путем проб и ошибок. Однако впоследствии стало ясно, что для сложных задач этот путь не годится даже при колоссальном быстродействии компьютеров. В связи с этим, возникла идея эвристического программирования: пусть компьютеры перебирают не все варианты, а только некоторые из них, выбранные по определенным правилам. Но как сформулировать эти правила?

Итак, за семнадцать веков ее существования эвристика так и не создала эффективных методов решения изобретательских задач. Одна из причин этого состоит в том, что с самого начала ставилась слишком общая цель: найти универсальные правила, позволяющие решать любые творческие задачи во всех отраслях человеческой деятельности. Античная философия всегда стремилась к отысканию немногих «изначальных» элементов, пригодных для объяснения широкого круга явлений. Так, согласно учению Аристотеля, вещество построено из пяти элементов: огня, воздуха, воды, земли и эфира. В таком же примерном духе мыслилось и выявление «всеобщих элементов» творчества.

«Разумеется, всем видам творчества присущи некоторые общие признаки. Но, ограничиваясь рассмотрением только этих универсальных (и в значительной мере внешних) признаков, трудно продвинуться дальше самых первоначальных представлений» [2, с. 24-25].

Творческие задачи бывают разные, нельзя изучать их «вообще».

Попробуйте задать вопрос: «Как надо охотиться?» - и вас сразу попросят уточнить, на кого именно охотиться.

Микробы, комары, киты - живые существа, на них можно охотиться. Но охота на микробов, комаров, китов - три качественно отличающихся вида охоты. Никто не изучает эти три вида охоты «вообще». В изобретательстве же долгое время изучали творчество «вообще», а выводы по «микробным» изобретениям распространяли на изобретения «китовые», и наоборот.

«На протяжении всей эволюции мозг человека приспосабливается к решению задач, соответствующих по сложности примерно первому уровню. Такие задачи могут решаться с полной уверенностью. Даже с

избыточной уверенностью. Выработанные механизмы мышления (включая эвристические приемы) годятся и на втором уровне. Но они оказываются совершенно непригодными для работы на высших творческих уровнях.

Природа не выработала приемов высшего порядка хотя бы из-за длительности каждого цикла. Сделав в течение жизни одно - два изобретения четвертого уровня, человек просто не успевает накопить высший эвристический опыт. Драма изобретательства состоит в том, что на высших уровнях приходится работать методами, соответствующими низшим уровням» [2, с. 43-44].

Таким образом, для эффективной творческой деятельности необходимо задачи высших уровней сводить к задачам низших уровней. То есть, необходима методология поиска решений, заменяющая бессистемный перебор вариантов целенаправленным продвижением в район решения.

3.2. ТРИЗ - методология направленного поиска решения

3.2.1. Общие принципы

«Перебор вариантов так долго был единственным методом решения творческих задач, что сами эти понятия - "перебор вариантов" и "творчество" - стали почти синонимами. Перебирать варианты - дело простое, и сейчас читатель может сказать: "А ведь раньше было проще..."

Да, решать задачи методом проб и ошибок просто: не нужно ни правил, ни формул. Но получить сильный ответ, используя этот метод, очень трудно. За простоту (точнее - за примитивность) метода приходится платить потерями времени, бесконечными пробами, отсутствием какой бы то ни было гарантии, что ответ, в конце концов, будет получен.

Теория решения изобретательских задач сложнее метода проб и ошибок, но зато не приходится тратить годы на перебор вариантов: к ответу можно прийти, используя правила и формулы» [4, с. 71].

Творчество вполне совместимо с планомерностью, оно характеризуется не озарением и вдохновением, а результатом работы. Дело вовсе не в количестве «проб и ошибок». Задачи должны решаться умением, а не числом попыток.

«Развитие техники, как и всякое развитие, происходит по объективным законам диалектики. Поэтому ТРИЗ основывается на приложениях диалектической логики к творческому решению технических задач. Но для создания работоспособной методики одной логики недостаточно. Необходимо учитывать особенности «инструмента», с помощью которого работает изобретатель, а «инструмент» этот весьма своеобразный – мозг человека. При

правильной организации творческой работы максимально используются сильные стороны человеческого мышления, такие, как интуиция, способность воображения, но учитываются – во избежание ошибок – и слабые стороны мышления, например, его инерция» [2, с. 61].

Творческое решение технических задач основывается на системном подходе, на объективных закономерностях развития технических систем. При этом само развитие систем рассматривается как процесс разрешения возникающих противоречий.

Исходя из работ [1-4, 30], основные принципы ТРИЗ можно изложить следующим образом.

- Изобретения появляются как разрешение противоречия в технической системе. То есть, ключ к решению задачи – выявление и устранение системного противоречия.
- Противоречия появляются как следствие неравномерности развития систем. То есть, стратегия решения задач должна опираться на законы развития систем.
- Изобретательских задач – бесчисленное множество, а типов системных противоречий - сравнительно немного.
- Существуют типичные системные противоречия и существуют типичные приемы их устранения. То есть, тактика и методы решения задач (приемы решения) могут быть выявлены на основе анализа сильных изобретений.
- Формулирование идеального конечного результата позволяет определить направление поиска (район сильного решения).
- Решение задачи – это, в значительной мере, процесс ее уточнения, ее постановки. То есть, практически любую исходную сложную ситуацию («задачу, как она дана»), следует трансформировать, сведя ее к ситуации более низкого уровня («задаче, как она есть»).
- Процедура сведения исходной задачи высокого уровня к задаче более низкого уровня может быть в значительной мере формализована.
- При анализе условия в первую очередь следует рассматривать задачи, аналогичные не по форме, а по содержанию – по основному противоречию, в том числе, внешне далекие от исходной задачи из наиболее развитых областей человеческой деятельности.
- Эффективное решение возможно лишь при максимальном использовании ресурсов - как самой системы, так и ее подсистем, надсистемы, окружающей среды.
- Психологическая инерция во многом препятствует получению сильных решений. То есть, необходимы специальные методы ее ослабления.

Вопросы, связанные с общей теорией систем, с закономерностями развития технических систем рассмотрены в главе 2. Поэтому перейдем к одному из основных вопросов ТРИЗ – вопросу о противоречиях.

3.2.2. Противоречия в технических системах

3.2.2.1. Задачи первого и отчасти второго уровня обычно являются поставленными - данными, содержащихся в условии, в принципе, достаточно для решения задачи. При этом обычно условие остается неизменным в ходе решения. Для их решения, вообще говоря, не требуется проявления творчества; с точки зрения ТРИЗ эти задачи не являются изобретательскими.

Во многих случаях человек имеет дело с непоставленными задачами - задачами, в которых или не обеспечена совокупность данных, необходимых для ее решения, или не проведена идеализация задачи, или и то, и другое, вместе взятое. Каждой непоставленной задаче (исходной ситуации) может соответствовать несколько поставленных задач (см. 1.3). Однако в ходе постановки и решения часто бывает, что человек, пытаясь использовать известные способы, приемы, устройства, наталкивается на противоречие: улучшение каких-то одних характеристик сопровождается ухудшением других характеристик (выигрыш сопровождается проигрышем).

Во многих случаях человек находит компромисс между противоречивыми характеристиками, например, между «хорошо» и «дешево». Противоречие при этом не разрешается, а само решение задачи осуществляется «известными способами с помощью известных средств». Обычно это соответствует «чисто» конструкторской (инженерной, технической) задаче.

В противоположность этому, если компромисс по каким-то соображениям недопустим (если следует разрешить имеющееся противоречие), то говорят именно об изобретательской задаче. То есть, изобретательские задачи – это всегда непоставленные задачи (неполно или некорректно поставленные задачи), разрешающие существующие противоречия; это всегда творческие задачи. И чем выше уровень исходной задачи, тем сложнее в ней противоречия (с точки зрения их выявления и разрешения), тем выше уровень творчества, необходимый для решения такой задачи.

В одной из сказок некой героине предъявляются следующие требования: «нужно явиться во дворец короля не одетой, но и не голой; не пешком, но и не верхом». Героиня – девушка сообразительная, эти явно противоречивые требования она выполнила следующим образом. «Одеждой» была рыбацкая сеть. С одной стороны, одежды «как бы» и нет; а с другой стороны, одежда «как бы» и есть. Во дворец героиня

явилась, сидя на осле, причем ее ноги касались земли - с одной стороны, «как бы» и не пешком, а с другой стороны, «как бы» и не верхом.

Возникновение и разрешение противоречия – характерная особенность технического прогресса. Анализируя развитие мельниц, Карл Маркс писал в «Капитале»: «Увеличение размеров рабочей машины и количества ее одновременно действующих орудий требует более крупного действующего механизма. Но увеличение размеров передаточного механизма вступило в конфликт с недостаточной силой воды...» (цит. по [2]).

Статья Фридриха Энгельса «История винтовки» по сути своей представляет собой анализ внутренних противоречий, определяющих развитие винтовки как технической системы. Первые винтовки, как известно, заряжались «со ствола». Поэтому для усиления «огневых» свойств необходимо было укорачивание ствола – при этом возрастала скорость перезарядки. Однако для усиления «штыковых» свойств (важных для рукопашного боя) нужно было, наоборот, удлинять ствол. Эти противоречивые требования к длине ствола были объединены в винтовке, заряжающейся с казенной части [1]. В этом случае исходное противоречие разрешено: скорость перезарядки не зависит от длины ствола. То есть, длина ствола определяется только лишь «штыковыми» свойствами винтовки. При этом, разумеется, должны учитываться реальные ограничения, накладываемые физическими характеристиками «среднего» солдата, особенностями рукопашного боя и т.д. Следует отметить, что дальность прицельной стрельбы – «огневое» свойство – возрастает (в определенных пределах) с увеличением длины ствола.

Рассмотрим следующий пример [4, с. 44 - 45].

Катамараны обладают высокой остойчивостью. Чем больше расстояние между корпусами, тем выше остойчивость. Но небольшие спортивные катамараны нередко переворачиваются. И здесь высокая остойчивость катамарана оказывается вредной, поскольку чрезвычайно трудно снова его перевернуть, чтобы возвратиться в исходное положение. То есть, имеет место противоречие: расстояние между корпусами катамарана должно быть большим, чтобы он не переворачивался «сам по себе», и это же расстояние должно быть малым, чтобы катамаран можно было перевернуть, когда это надо человеку.

Для разрешения этого противоречия предложена остроумная идея: если катамаран опрокинется, его вообще можно не переворачивать, во всяком случае, в море. Действительно, спортивный катамаран – это два поплавка и соединительный элемент (доска). Обе стороны, верхняя и нижняя, в принципе, могут быть одинаковыми. Поэтому, после того, как катамаран перевернется, можно продолжать плавание и в этом перевернутом состоянии. Единственное затруднение – мачта опрокинутого катамарана оказывается под водой. Однако если эта мачта

закреплена на соответствующем шарнире, то перевернуть эту мачту «на 180^0 » значительно проще, чем переворачивать весь катамаран. В этом случае исходное противоречие разрешается: расстояние между корпусами определяется лишь тем, чтобы катамаран не переворачивался «сам по себе».

В ТРИЗ противоречия условно разделяют на три типа: административные, технические и физические [1-4]. Административные противоречия – это противоречия типа: нужно что-то сделать, но как именно – неизвестно. Аналогичный подход имеет место и в социально-экономической сфере.

В глубине административных противоречий лежат технические противоречия: если известными способами улучшить одну часть (один параметр) технической системы, то недопустимо ухудшится другая часть (другой параметр) этой системы. Во многих случаях техническое противоречие указывается в условиях задачи; но при этом часто исходная формулировка технического противоречия требует серьезной корректировки. Зато правильно сформулированное техническое противоречие позволяет сразу отбросить множество «пустых» вариантов - заведомо не годятся варианты, основанные на компромиссе (выигрыш в одном свойстве сопровождается проигрышем в другом свойстве).

В свою очередь, каждое техническое противоречие обусловлено конкретными физическими причинами – к одной и той же части системы предъявляются противоположные (несовместимые) требования.

В соответствии с принципом «от простого – к сложному», в ТРИЗ обычно рассматривается исходный конфликт (противоречие) только между двумя параметрами (свойствами) системы.

Для технических систем одним из основных является понятие ее главной полезной функции (ГПФ) - основной функции, для реализации которой и предназначена эта система. Все технические системы развиваются в направлении повышения своей эффективности, то есть, можно сказать, в направлении «усиления» своей ГПФ. Поэтому любое изменение системы должно, как минимум, не «ослаблять» ее ГПФ. Как говорят в ТРИЗ, изобретательское решение – это «то, что есть, минус недостатки». При этом должны учитываться и «второстепенные» характеристики, такие, как безопасность и удобство эксплуатации, надежность, ремонтпригодность и т.д.

3.2.2.2. Можно выделить следующие основные типичные системные (парные) противоречия.

- *Требования к различным свойствам одного и того же элемента противоречат друг другу.* В соответствии с принятыми в ТРИЗ формулировками, это противоречие можно выразить таким образом. Элемент должен быть в составе системы (должен иметь требуемые

параметры, свойства) для того, чтобы обеспечить ГПФ, но его не должно быть (он должен иметь иные, противоположные параметры, свойства), поскольку при этом уменьшается ГПФ или же ухудшаются какие-то иные характеристики системы в целом. Так, например, перекрестки дорог должны быть, чтобы обеспечить движение транспорта по «всем направлениям», в то же время, их не должно быть, чтобы не затруднять скоростное движение по каждому направлению.

- *Требования к различным свойствам связей данного элемента с другими элементами и с окружающей средой противоречат друг другу:* при увеличении степени «полезности» этого элемента в системе возникают негативные явления. Так, например, при движении на большой скорости судна на подводных крыльях последние подвергаются кавитационной эрозии (разрушается поверхность крыльев). Можно покрыть крылья каким-то защитным слоем, но и это покрытие, даже самое прочное, будет разрушено эрозией. То есть, при большой скорости поверхность крыльев не должна разрушаться, но она не может не разрушаться.

В частности, могут противоречить друг другу требования к различным свойствам связей между двумя элементами: каждый из элементов должен быть в составе системы (иметь требуемые параметры, свойства), чтобы обеспечить ГПФ, но оба они одновременно не должны быть (иметь требуемые параметры, свойства «в полном объеме»), поскольку несовместимы (конфликтуют) друг с другом. Так, например, масляная краска при ее непосредственном нанесении на деревянную поверхность впитывается в поры древесины, в результате чего покрытие оказывается некачественным. То есть, элементы (краска и деревянная поверхность) должны «хорошо» взаимодействовать друг с другом, но они «плохо» взаимодействуют.

- *Требования, предъявляемые для увеличения ГПФ к одному элементу (как части системы), противоречат требованиям, предъявляемым к этому же элементу со стороны системы в целом:* увеличение ГПФ известными методами представляется трудно реализуемым. В частности, такие противоречия возникают на «завершающем» этапе развития технической системы, для которого характерно исчерпание возможностей заложенного в систему принципа действия (после точки β рис. 2.2, рис. 2.3). Так, например, сегодняшний день развития компьютерной техники (как элемента информационной системы в целом) характеризуется ее быстрым развитием, относительным уменьшением цены и, соответственно, массовым применением. Однако в будущем, по-видимому, принципиальные возможности электроники будут исчерпаны. То есть, для повышения быстродействия (ГПФ) потребуется переход к информационным системам, работающим на других физических принципах, в частности, на принципах интегральной оптики.

Эти типы противоречий сформулированы в достаточно общем виде, и каждый из них может быть представлен в виде набора более конкретных случаев. Однако рассмотрение вопроса о детальной классификации противоречий выхоит за рамки данной работы.

В общем случае следует рассматривать как закономерности взаимодействия отдельных противоречий, так и систем противоречий [7], которые могут представлять собой совокупность противоречий всех типов, указанных выше.

Можно выделить следующие основные типичные принципы разрешения противоречий.

- *Разделение противоречивых свойств во времени*: одно свойство реализовано в одном интервале времени, а другое (противоположное) в другом интервале. Так, например, работа светофора на перекрестке – в одни интервалы времени транспорт движется в одном направлении, в другие интервалы времени – в другом направлении.

Другой пример. Защитные очки при электросварке должны быть прозрачными, чтобы сварщик хорошо видел свое «рабочее место»; в то же время, эти очки должны быть достаточно непрозрачными, чтобы яркий свет дуги во время собственно сварки не влиял на зрение. Разрешение этого противоречия достигнуто путем использования очков, которые сами по себе «затемняются» при высокой освещенности. На бытовом уровне известны очки «хамелеон», стекла которых при ярком свете уменьшают свою прозрачность (имеет место фотохромный эффект, как говорят физики). Отметим, что для сварщика эти очки непригодны из-за своей инерционности.

- *Разделение противоречивых свойств в структуре*: часть системы обладает одним свойством, а другая ее часть или система в целом – другим (противоположным) свойством. Так, например, гибкая в целом велосипедная цепь состоит из отдельных твердых звеньев.

В задаче о нанесении масляной краски на деревянную поверхность широко используется следующий прием: на поверхность вначале наносится («посредник»), а уже на него – «окончательное» покрытие. Промежуточное покрытие (олифа) заполняет поры древесины, причем на обработанную поверхность хорошо ложится краска. То есть, промежуточное покрытие «хорошо» взаимодействует с обоими остальными элементами. Отметим, что предварительная грунтовка «обрабатываемой» поверхности широко используется при самых разнообразных лакокрасочных работах.

Задача об устранении эрозии подводных крыльев решается аналогичным образом, также с использованием приема «посредник». Однако в данном случае определение этого «посредника» само по себе представляет нетривиальную задачу. В частности, «контрольный ответ»

имеет следующий вид. На крылья постоянно намораживается слой льда (что легко осуществляется известными способами). Этот слой, конечно же, непрерывно разрушается вследствие кавитации, однако при непрерывной работе требуемого «генератора льда» этот слой в среднем будет иметь определенную толщину, предохраняющую от разрушения крылья. Отметим, что лед, полученный из окружающей среды (из воды), является практически «бесплатным» [4, с. 67].

Широко распространенным частным случаем этого принципа является *разделение противоречивых свойств в пространстве*: одна часть системы обладает одним свойством, а другая часть системы – другим (противоположным) свойством. Так, для задачи с перекрестком решением может быть разнесение пересекающихся дорог на различные уровни по высоте. Тогда, с одной стороны, возможно движение транспорта по «всем направлениям» (то есть, перекресток есть), а с другой стороны, дорожное движение не затрудняется светофорами. То есть, перекрестка «как бы» и нет. Другой пример: резцы для металлообработки должны быть твердыми (для повышения производительности), но они не должны быть твердыми (для уменьшения стоимости резцов). Разрешение этого противоречия достигнуто путем применения составных резцов: режущая часть выполнена из дорогого твердого сплава, а остальная часть – из сравнительно дешевого металла (к этой остальной части требования по твердости - существенно ниже).

- *Разделение противоречивых свойств в воздействии*: при одном воздействии система (ее часть) обладает одним свойством, а при другом воздействии (в частности при отсутствии первого воздействия) – другим свойством (противоположным первому свойству). На этом принципе основано подавляющее большинство систем распознавания «свой - чужой», в частности, систем управления доступом. При воздействии «своего» система обладает одним свойством, при воздействии «чужого» – другим свойством.

Другой пример: стереоскопическое (объемное) изображение некоторого объекта может быть получено при рассматривании плоского изображения, представляющего наложение двух окрашенных в дополнительные цвета изображений, составляющих стереопару. Рассматривание производится через разноокрашенные светофильтры (разноцветные очки). В этом случае каждое из двух изображений стереопары воздействует только на один глаз - каждый глаз видит только «свою часть» общего (суммарного) изображения. В результате мозг человека реконструирует объемное изображение. Аналогичным примером является стереофоническая запись, при которой фонограмма содержит информацию о пространственном расположении источников звука. В этом случае электрические сигналы от разных микрофонов

записывают отдельно, по нескольким каналам; воспроизведение также производится отдельно по каналам, что и создает у слушателя впечатление объемности звучания.

• *Разрешение противоречивых требований при переходе к другой системе (основанной на ином принципе действия) или при переходе в надсистему.* Так, например, в середине XX века при совершенствовании поршневых двигателей практически были исчерпаны все возможности увеличения скорости самолетов (главной полезной функции). Поэтому появились самолеты с реактивными двигателями. Точно так же стало практически невозможным дальнейшее повышение коэффициента полезного действия паровозов. Поэтому всюду в мире паровозы были заменены тепловозами и электровозами.

Переход в надсистему может быть весьма полезен, поскольку именно надсистема ставит цели для всех своих систем. То есть, изменения в надсистеме в целом заметным образом влияют на нижние иерархические уровни, в то время как изменения в нижних уровнях практически не влияют на верхние уровни. Так, английская пословица гласит следующее: «Джентльмены всегда играют по правилам. Но если правила их не устраивают, джентльмены меняют правила». То есть, изменения в надсистеме (изменение правил) позволяют значительно проще решить задачу «игры по правилам» в случае, когда по исходным правилам играть «невыгодно».

Рассмотрим конкретный пример «изменения правил». Два десятка лет тому назад, во времена СССР, когда государство не признавало частной собственности на орудия и средства производства, для ключевых фигур «теневой экономики» задача легализации своей реальной собственности и своих доходов была практически не решаемой в рамках существовавшего тогда социализма. Поэтому были изменены «правила игры»: социалистический строй сменился капиталистическим, при этом в рамках так называемой приватизации «новые русские» на новых основаниях смогли не только легализовать свои предыдущие «накопления» (незаконные с точки зрения социализма), но и многократно их приумножить.

Эти принципы имеют достаточно общий характер, причем в ряде случаев противоречие может разрешаться на их «стыке». Так, например, некоторые авторы выделяют как самостоятельные принципы разделения свойств в пространстве; разделения свойств в веществе (в энергии).

3.2.2.3. Для конкретизации этих принципов применительно к технике в ТРИЗ разработано несколько десятков различных приемов разрешения противоречий [1-4]. Рассмотрим те из них, которые, на наш взгляд, могут быть использованы и в социально-экономической сфере – при соответствующей корректировке применительно к конкретной задаче.

- Дробление (разделить объект на независимые части, выполнить объект разборным; увеличить степень дробления объекта).

- Вынесение (отделить от объекта мешающую часть или, наоборот, выделить единственно нужную часть).

- Местное качество (перейти от однородной структуры объекта к неоднородной; разные части объекта должны иметь разные функции; каждая часть объекта должна находиться в условиях, наиболее соответствующих ее работе).

- Объединение (объединить во времени однородные или смежные операции; соединить однородные или предназначенные для смежных операций объекты).

- Универсальность (объект выполняет несколько различных функций, благодаря чему отпадает необходимость в других объектах).

- Предварительное исполнение (заранее выполнить требуемое изменение объекта – полностью или хотя бы частично).

- Наоборот (вместо действия, диктуемого условиями задачи, выполнить противоположное действие).

- динамичность (характеристики объекта или внешней среды должны меняться так, чтобы быть оптимальными на каждом этапе работы).

- Периодическое действие (перейти от непрерывного действия к периодическому; использовать паузы между данным действием для осуществления другого действия).

- «обратить вред в пользу» (использовать вредные факторы для получения положительного эффекта; устранить вредный фактор за счет сложения с другим вредным фактором; усилить вредный фактор до такой степени, чтобы он перестал быть вредным).

- «Посредник» (использовать промежуточный объект).

- Копирование (вместо недоступного, сложного, дорогостоящего объекта использовать его упрощенные и дешевые копии).

- Дешевая недолговечность взамен дорогой долговечности (заменить дорогой объект набором дешевых объектов, поступившись при этом некоторыми качествами, например, долговечностью).

- Удаление и регенерация частей (выполнившая свое назначение или ставшая ненужной часть объекта должна быть удалена или видоизменена непосредственно в ходе работы; расходимые части объекта должны восстанавливаться непосредственно в ходе работы).

3.2.2.4. Формулировка противоречия как этап решения задачи

С точки зрения философии «Качественное изменение объекта как переход от одной его формы устойчивости к другой обусловлено действием и динамикой определенных по качественным и количественным характеристикам противоречий или их систем.

Изменение, развитие объекта как целостности включает в себя различную, обратную друг другу направленность изменения противоположностей и противоречий; исчезновение одних пар противоположностей и противоречий и возникновение других» [7, с. 129]. То есть, в общем случае при разрешении одного противоречия (одной пары противоречий) появляется другое противоречие (другая пара противоречий). Так, например, при решении задачи о перекрестке разрешение исходного противоречия было достигнуто разделением противоречивых свойств в пространстве - разнесением пересекающихся дорог на различные уровни по высоте. При этом возникло другое противоречие: дороги на различных уровнях не должны пересекаться для того, чтобы не затруднять дорожное движение, а с другой стороны они должны пересекаться, для того, чтобы обеспечить возможность движения транспорта по «всем направлениям». В свою очередь, это новое противоречие может быть разрешено достаточно простым путем с использованием соответствующих «развязок» - участков дорог, соединяющих основные магистрали, но не пересекающих их. При этом могут возникнуть новые противоречия, требующие своего разрешения, и т.д. Однако существенно, что в подавляющем большинстве случаев каждое новое противоречие имеет более низкий уровень сложности, чем предыдущее.

То есть, процесс поэтапного разрешения возникающих в системе противоречий, по сути своей, есть не что иное, как процесс сведения задачи высокого уровня к задаче более низкого уровня – именно в этом и состоит основная идея ТРИЗ. В частности, для исходных задач второго и, частично, третьего уровня, разрешение исходного противоречия фактически и дает требуемое решение.

Выявление противоречия – это, по существу, процесс его уточнения. В ТРИЗ существует понятие оперативной зоны. В простейшем случае - это пространство, в пределах которого возникает конфликт, указанный в модели задачи. То есть, в процессе решения задачи следует уточнить действительно противоречивые требования, уточнить, к каким именно частям объекта (системы) и когда именно эти требования предъявляются. Во многих случаях такое уточнение позволяет существенно упростить исходную задачу (понижить уровень ее сложности).

В ТРИЗ принято «обострять» противоречия, излагая их в предельной форме («должно быть» и «не должно быть»). С одной стороны, это позволяет глубже понять существо исходных противоречий, а с другой стороны, это позволяет, в определенной мере уменьшить влияние психологической инерции (см. 3.3).

При формулировании противоречий и при их разрешении весьма важно в максимальной степени использовать ресурсы, имеющиеся как в

рассматриваемой системе, так и в окружающей среде. При этом наибольший интерес представляют «бесплатные» ресурсы.

3.2.3. Идеальный конечный результат

При решении задач высоких уровней сложности один из самых важных вопросов – определение перспективного направления поисков решения. В ТРИЗ для этого широко используется понятие «идеального конечного результата».

«Мышление изобретающего человека имеет характерную особенность: решая задачу, человек представляет себе усовершенствуемую машину и мысленно изменяет ее. Изобретатель как бы строит ряд мысленных моделей и экспериментирует с ними. При этом исходной моделью чаще всего берется та или иная уже существующая машина. Такая исходная модель имеет ограниченные возможности развития, сковывающие воображение. В этих условиях трудно прийти к принципиально новому решению.

Если же изобретатель начинает с определения идеального конечного результата, то в качестве исходной модели принимается идеальная схема - предельно упрощенная и улучшенная. Дальнейшие мысленные эксперименты не отягощаются грузом привычных конструктивных форм и сразу же получают наиболее перспективное направление: изобретатель стремится достичь наибольшего результата наименьшими средствами...

Казалось бы, нетрудно ответить на вопрос: «Что желательно получить в идеальном случае?» Однако практика обучения изобретательству показала, что отвлечься от ограничений и запретов, накладываемых реальными обстоятельствами, и представить себе действительно идеальный результат крайне трудно. Если, например, речь идет об устройстве для окраски внутренней поверхности труб, идеальный результат рисуется обычно в виде некоей достаточно компактной «автокисти», которая движется внутри трубы. Тут отчетливо видна привязанность к уже известным устройствам, предназначенным для окраски внешних поверхностей. Идеальный же результат следовало бы сформулировать иначе: «Краска сама поступает в трубу и сама равномерно покрывает ее внутреннюю поверхность». В дальнейшем может выясниться (чаще всего так и бывает), что краска не может сама осуществлять все то, что нам хотелось бы. Тогда какую-то часть идеальной схемы мы подкрепим конструкцией или техническим приемом, стремясь, однако, как можно меньше отступать от идеала.

Правильное определение идеального конечного результата чрезвычайно важно для всего творческого процесса. Поэтому на методических семинарах при решении учебных задач вопрос иногда

ставился в такой форме: «Представьте себе, что у вас в руках волшебная палочка. Каким будет идеальный результат (решения данной задачи), если использовать волшебную палочку?» От волшебной палочки не потребуешь, чтобы она создала, например, «устройство для нанесения краски». Палочка - сама «устройство». И ответ обычно бывал правильным - «Пусть краска сама поступает в трубу...» и т. д. Постепенно необходимость упоминать о волшебной палочке исчезает, и остается требуемая формулировка вопроса» [2, с. 129-132].

То есть, при первоначальной формулировке существующего (заданного) противоречия во многих случаях заранее неизвестно, как реально устранить это противоречие. Однако всегда есть возможность сформулировать идеальное решение, воображаемый идеальный конечный результат (ИКР).

«ИКР формулируют по простой схеме: один из элементов конфликтующей пары сам устраняет вредное (ненужное, лишнее) действие, сохраняя способность осуществлять основное действие. Идеальность решения обеспечивается тем, что нужный эффект достигается "даром", без использования каких бы то ни было средств. Смысл этой операции заключается в том, чтобы получить ориентир для перехода к сильным решениям. Идеальное решение, по самому определению, наиболее сильное из всех мыслимых и немыслимых решений (для данной модели задачи). Это как бы решение несуществующего шестого уровня. Тактика решения задачи с помощью ИКР состоит в том, чтобы уцепиться за этот единственный сверхсильный вариант и по возможности меньше от него отступать [1, с. 49].

При определении идеального конечного результата в ТРИЗ исходят из двух правил:

- не следует загадывать заранее, возможно или невозможно достичь идеального результата;
- не надо заранее думать о том, как и какими именно путями будет достигнут идеальный конечный результат.

Общий смысл любых формулировок ИКР: приобретение полезного качества (или устранение вредного) не должно сопровождаться ухудшением других качеств (или появлением вредного качества). При этом с психологической точки зрения весьма важно указывать, что ИКР достигается «сам по себе», то есть, что некоторый элемент (в ТРИЗ условно говорят X-элемент) сам обеспечивает требуемый результат.

В соответствии с ТРИЗ, формулировка ИКР записывается следующим образом: «Икс-элемент, абсолютно не усложняя систему и не вызывая вредных явлений, устраняет (указать вредное действие) в течение оперативного времени в пределах оперативной зоны, сохраняя способность инструмента совершать (указать полезное действие)» [3].

Так, например, для задачи о защитных очках для сварщика ИКР можно сформулировать в следующем виде: «Х-элемент сам хорошо пропускает свет в интервалы времени, когда нет собственно сварки, и он же сильно ослабляет свет в интервалы времени, когда идет процесс сварки». Для задачи об эрозии подводных крыльев ИКР можно сформулировать следующим образом: «Х-элемент сам предохраняет крылья от разрушения, не усложняя конструкцию и сохраняя требуемые параметры движения».

Итак, с точки зрения ТРИЗ следует исходить из следующего.

- При решении задачи следует ориентироваться на идеальный ответ - идеальный конечный результат. Такой ответ не всегда достижим в полной мере, но необходимо добиваться максимального приближения к нему.

- Для приближения к ИКР необходимо максимально использовать имеющиеся ресурсы - вещественные и энергетические. Максимальное использование этих ресурсов для максимального продвижения к ИКР - такова формула «сильного» решения в самом общем виде.

3.2.4. Стандарты на решения изобретательских задач

Г.С. Альтшуллер на определенном этапе развития ТРИЗ сформулировал интересный вопрос: «Что может быть идеальным конечным результатом для ТРИЗ?». Ответ на него достаточно очевиден: «Х-элемент сам дает решение задачи, не требуя применения ТРИЗ». То есть, другими словами, «ТРИЗ как бы есть, и в то же время, ТРИЗ как бы и нет». В определенной мере этот идеальный конечный результат применительно к ТРИЗ был реализован в «Х-элементе» - системе стандартов на решения изобретательских задач.

«Мы начали построение многоэтажной пирамиды приемов: простые приемы, парные приемы, комплексы приемов... Усложняется структура, увеличивается сила приемов, начинает проявляться их специализация, "привязанность" к тому или иному классу задач. На четвертом этапе должны быть еще более сложные приемы, отличающиеся особой силой и четко специализированные. Такие приемы удалось обнаружить, они составляют фонд стандартов на решение изобретательских задач. Несколько слов о названии. В нем есть некоторая демонстративность. Конечно, можно было бы заменить слово "стандарты" словами "решение типовых задач" или "некоторые характерные классы задач и их типовые решения". Но в слове "стандарт" короче и точнее отражена основная идея: есть комплексные приемы, которые надо применять обязательно, потому что для своих классов задач они гарантируют решение высокого уровня» [1, с. 127-128].

«Все изобретательские задачи можно разделить на две группы:

- Задачи, решаемые прямым применением уже известных законов развития технических систем или следствий, непосредственно вытекающих из этих законов.

- Задачи, решение которых пока не поддается полной формализации.

Таким образом, задачи делятся на типовые и нетиповые, причем задачи, сегодня нетиповые, завтра - после выявления неизвестных еще закономерностей - станут задачами типовыми. Типовые задачи решаются по четким правилам в один - два хода: правила указывают, как должна быть преобразована исходная система. Называют такие правила стандартами, а совокупность этих правил, определенным образом классифицированных, - системой стандартов. Следует сразу отметить: стандартные задачи стандартны (т.е. просты) только с позиций ТРИЗ. При решении методом проб и ошибок стандартные задачи могут оказаться очень трудными, а ответы на них - неожиданными и остроумными. Задачи, которые сегодня относятся к нетиповым, завтра, после выявления еще не известных закономерностей, могут тоже стать типовыми» [3].

Стандарты на решение изобретательских задач появились как особо сильные сочетания приемов и физических эффектов, они составили первую, еще немногочисленную группу стандартов. К этой группе были присоединены правила преобразования технических систем, вытекающие из законов развития. Возникла система стандартов, регулярно пополняемая и совершенствуемая. Основные особенности стандартов состоят в том, что:

- в их состав входят не только приемы, но и физические эффекты;
- приемы и эффекты, входящие в стандарт, образуют определенную систему (т. е. соединены не "как попало", а в определенной последовательности);
- система приемов и эффектов отчетливо направлена на устранение физических противоречий, типичных для данного класса задач;
- хорошо видна связь стандартов с основными законами развития технических систем.

Современная система включает 77 стандартов [3].

Эти стандарты направлены, в первую очередь, на решение технических задач. В то же время, определенная часть из них имеет достаточно общий характер, так что может быть применима к задачам из социально-технической сферы.

Так, например, стандарт «Особенности введения веществ» гласит следующее: «При изменении системы часто приходится вводить новые вещества. Их введение либо связано с техническими трудностями, либо с уменьшением степени идеальности системы. Поэтому вещества надо "вводить, не вводя" и использовать различные обходные пути:

- вместо вещества используют "пустоту";
- вместо вещества вводят поле;
- вместо внутренней добавки используют наружную добавку;
- вводят в очень малых дозах особо активную добавку;
- вводят в очень малых дозах обычную добавку, но располагают ее концентрированно - в отдельных частях объекта;
- добавку вводят на время» [3].

Подробнее вопрос о стандартах применительно к задачам социально-экономической сферы будет рассмотрен в главе 4.

3.3. Инерция мышления и ТРИЗ

3.3.1. Специальная терминология – фактор инерции мышления

«Если в течение длительного времени задача остается нерешенной, то это значит, что само направление поисков было выбрано неверно. В этом случае даже легкая задача может стать “вековечной” ... В развитии техники сочетаются два пути – эволюционный (в пределах одного уровня) и революционный (переход с одного уровня на другой). Схематически это развитие можно представить в виде ломаной линии с большим числом поворотов. Узкий специалист хорошо видит направление одного отрезка. Думая о будущем, он склонен видеть это будущее развитием настоящего, он как бы мысленно продолжает конечный отрезок линии. Понимая ограниченность существующих технических средств, специалист отчетливо видит нерешенные задачи, стену, в которую упирается мысленное продолжение данного отрезка. Но диалектика развития техники такова, что не решаемые задачи решаются «в обход» - принципиально новыми техническими средствами... Изобретатель должен как бы перешагнуть через слово «невозможно» забыть на время о нем» [2, с. 242-244].

Итак, нельзя принимать на веру формулировку, в которой предлагается задача. Причина этого в том, что условия сложной задачи обычно отягощены инерцией мышления человека, решающего задачу. То есть, инерция мышления во многих случаях существенно препятствует достижению сильного решения, особенно для задач высокого уровня сложности. В связи с этим, в ТРИЗ разработан ряд приемов, направленных на уменьшение влияния этой инерции на ход решения задачи.

С точки зрения психологии, инерция мышления во многом определяется инерцией используемой терминологии, в частности, технической терминологии – человек «думает словами». Задача обычно ставится в терминах, обладающих инерцией и скрытно подталкивающих мысль в направлении, противоположном тому, где лежат новые идеи. Поэтому принятая терминология невольно подталкивает чаще всего

человека в направлении уже известных технических идей, – для которых эта терминология и создавалась. В связи с этим, в ТРИЗ принято любую исходную задачу переформулировать в самых общих, «нейтральных» терминах, без привязки к какому-либо техническому объекту, к какой-либо отрасли техники. Обычно используют выражения типа «штуковина», «Х-элемент» и т.д. Так, например, если в исходной задаче требуется усовершенствовать трубу для перекачки нефтепродуктов, то при уточнении задачи следует отказаться от термина «труба». Последний, в частности, обычно подразумевает, что сечение трубы является кругом. В то же время, требуемая «штуковина» может иметь любую форму, определяемую условиями задачи. В этом случае «давление» психологической инерции явным образом уменьшается. В частности, нефтепровод вообще может не быть трубой в обычном понимании [2, с. 247-248].

3.3.2. Изменение точки зрения на задачу

При решении задач широко используется серия мысленных экспериментов: последовательно рассматривают изменение задачи в зависимости от изменения трех параметров: размеров (Р), времени (В), стоимости (С). В ТРИЗ эта процедура называется применением «оператора РВС».

Над условиями задачи совершаются шесть мысленных экспериментов: система, данная в условиях задачи, мысленно уменьшается и увеличивается, идущие в системе процессы замедляются и ускоряются, допустимые расходы снижаются и повышаются.

При выполнении этих операций меняется представление человека об исходной системе, эта система рассматривается с иных точек зрения. Соответственно, в определенной мере разрушаются существовавшие стереотипы мышления, появляются новые взгляды на систему, на возможности ее изменения.

Для лучшего понимания существа решаемой задачи в ТРИЗ рекомендуется помимо исходной системы одновременно рассматривать и надсистему, и подсистему, в которой локализовано техническое противоречие. При этом весьма желательно рассматривать все эти три объекта в развитии – в прошлом, настоящем и будущем. «Девять (минимум девять!) экранов системно и динамично отражают системный и динамичный мир» [3]. В ТРИЗ подобная процедура называется системным оператором.

Весьма полезным приемом преодоления инерции мышления является широко используемый в ТРИЗ метод моделирования маленькими человечками (ММЧ – метод). Суть его состоит в том, чтобы представить объект в виде множества («толпы») маленьких человечков.

Существенно, что человечки – разумные и легко управляемые, то есть, они могут вести себя так, как нам это нужно – соединяться в любых комбинациях. При этом на мышление человека не «давят» законы физики и химии.

«Этот шаг - вспомогательный. Он нужен, чтобы перед мобилизацией ресурсов нагляднее представить, что, собственно, должны делать частицы вещества в оперативной зоне и близ нее. Метод ММЧ позволяет отчетливее увидеть идеальное действие ("что надо сделать") без физики ("как это сделать"). Благодаря этому снимается психологическая инерция, активизируется работа воображения. Таким образом, ММЧ - метод психологический. Но моделирование "маленькими человечками" осуществляется с учетом законов развития технических систем. Поэтому ММЧ нередко приводит к техническому решению задачи» [3].

3.3.3. Развитие творческого воображения

В ТРИЗ важное место занимает особый раздел - курс развития творческого воображения (РТВ). В этом курсе, в основном, на нетехнических примерах отрабатывается умение применять операторы ТРИЗ. Курс РТВ расшатывает привычные представления об объектах, расшатывает устоявшиеся жесткие стереотипы. На первый взгляд может показаться, что применение законов, правил, стандартов диаметрально противоположно «полету фантазии». На деле же весь аппарат ТРИЗ рассчитан на сильную, хорошо управляемую фантазию.

«Надо изменять - иногда до неузнаваемости - исходную задачу. Видеть (как на экране!) оперативную зону системы и происходящие в ней необычайные преобразования. Смело принимать и развивать ошеломляюще неожиданный ответ» [3].

Чем современнее самолет, тем выше должен быть уровень пилотирования. Так и в творчестве: чем сложнее используемый инструментарий, тем выше требования к силе и управляемости воображения. Ученому, конструктору, изобретателю нужна мощная и послушная фантазия. Между тем во многих случаях потенциал фантазии катастрофически низок.

Научно-фантастическая литература (НФЛ) - неисчерпаемый сборник упражнений для развития воображения.

«Разумеется, научная фантастика - прежде всего художественная литература. Вступая в блистательный мир НФЛ, читатель открывает для себя лирику Рэя Брэдбери, насмешливую мудрость Клиффорда Саймака, страстный гуманизм Ивана Ефремова, парадоксальную логику Станислава Лема и Роберта Шекли, социальный сарказм Курта Воннегута, Пьера Вале, Лао Шэ, Робера Мерля... Но сверх этого есть у

НФЛ и способность попутно развивать воображение, приглушать психологическую инерцию, делать мышление гибче, готовить ум человека к восприятию "диких" идей, без которых немислима современная научно-техническая революция» [3].

Для развития творческого воображения полезным является создание фантастических сюжетов. Однако это – далеко не простая задача найти неожиданную идею и обосновать ее. При этом следует быть последовательными, с тем, чтобы из исходных предпосылок логично вытекали все следствия. То есть, хороший сюжет предполагает оригинальную (фантастическую) идею и логичное ее развитие, с тем, чтобы и результаты были интересными и неожиданными для читателя.

При создании фантастических сюжетов, сказок полезными могут оказаться подходы, основанные на гиперболизированном преувеличении (преуменьшении) каких-либо свойств реальных объектов. Попробуйте представить себе ситуацию, если «вдруг» один или несколько органов чувств человека кардинальным образом изменят свою чувствительность. Например, обоняние у людей будет лучше, чем у собак; зрение будет таким, что можно видеть сквозь стены и т.д. Как изменится жизнь человечества? В развитие этой идеи можно предложить варианты решений, направленных на предотвращение вмешательства в личную жизнь, на сохранение разного рода секретов, тайн и т.д.

3.4. Трансформация исходной задачи

3.4.1. Основные понятия

Опыт человечества показывает, что задачи высокого уровня сложности, как правило, исходно являются непоставленными - в них или не обеспечена совокупность данных, необходимых для ее решения, или не проведена идеализация задачи, или и то, и другое, вместе взятое. Каждой непоставленной задаче может соответствовать несколько поставленных задач. То есть, в ходе решения условие обязательно каким-то образом меняется, трансформируется, появляются уточнения, ограничения и т.д.

«Часто говорят, что правильная постановка задачи – половина ее решения. Мысль справедливая, но не завершенная. Нужно уточнить: поскольку правильная постановка задачи – половина ее решения, «выправлять» задачу должен сам изобретатель. Нельзя требовать: «Поставьте правильно задачу, тогда я ее решу. Выработка правильных условий задачи - это и есть процесс решения. Абсолютно правильная поставленная изобретательская задача перестает быть задачей, ее решение становится очевидным.

Поначалу задача спрятана в изобретательской ситуации. Нужно уметь ее выделить. Бывает и так, что изобретателю предлагают уже выделенную задачу, но выделенную неправильно. В таких случаях приходится возвращаться от неверной задачи к исходной ситуации, и уже потом решать новую задачу» [4, с. 39].

В ТРИЗ исходную непоставленную задачу принято называть *изобретательской ситуацией* – любой ситуацией (технической, организационной, экономической, военной, бытовой) в которой отчетливо выделена какая-то неудовлетворяющая нас особенность [1]. Соответственно, одна и та же ситуация порождает разные *изобретательские задачи*, в зависимости от того, как именно мы будем эту ситуацию конкретизировать. В свою очередь, конкретизация задачи зависит от наших целей. В связи с этим, задачи условно разделяют на минимальные и максимальные.

Минимальная задача может быть получена из ситуации по принципу: то, что есть, минус недостаток (то, что есть, плюс требуемое достоинство). То есть, минимальная задача получается из ситуации введением предельных ограничений на изменении исходной системы.

Максимальная задача, наоборот, получается предельным снятием ограничений: исходную систему можно заменить принципиально иной системой.

При этом переход к минимальной задаче совсем не обязательно ведет к решениям низших уровней, а переход к максимальной задаче – к решениям высших уровней: возможно и обратное. Однако целесообразно начинать решение с минимальной задачи – впоследствии можно будет перейти (при необходимости) и к максимальной задаче.

Как и всякая задача, изобретательская задача должна содержать указания на то, что дано, и на то, что требуется получить. К «дано» здесь относится описание исходной технической системы. К «требуется» - указания на необходимость все сохранить (задача минимальная!), устранив только имеющийся недостаток.

«Дано» может содержать избыточные сведения и не содержать сведений, совершенно необходимых. «Требуется» обычно бывает сформулировано в виде административного или технического противоречия, но нечеткого, неполного, а иногда и вообще неверного («дадим заказчику не то, что он хочет, а то, что ему нужно!»). То есть, изобретательская задача (минимальная или максимальная), как правило, является непоставленной.

Поэтому от задачи следует перейти к *модели задачи*. В ней предельно упрощенно, но вместе с тем точно отражается суть задачи: техническое противоречие и элементы (части исходной системы), конфликт между которыми и создает техническое противоречие.

Техническими противоречиями (ТП) называют взаимодействия в системе, состоящие, например, в том, что полезное действие вызывает одновременно и вредное. Или - введение (усиление) полезного действия либо устранение (ослабление) вредного действия вызывает ухудшение (в частности, недопустимое усложнение) одной из частей системы или всей системы в целом.

Изделием называют элемент, который по условиям задачи надо обработать (изготовить, переместить, изменить, улучшить, защитить от вредного действия и т. д.). *Инструментом* называют элемент, с которым непосредственно взаимодействует изделие (фреза, а не станок; огонь, а не горелка). Инструментом являются стандартные детали, из которых собирают изделие. Например, набор частей игры "Конструктор" - это инструмент для изготовления различных моделей.

Оперативная зона – это, в простейшем случае, пространство, в пределах которого возникает конфликт, указанный в модели задачи.

Оперативное время - это имеющиеся ресурсы времени: конфликтное время T_1 и время до конфликта T_2 .

При переходе от ситуации к задаче и далее к модели задачи резко уменьшается свобода выбора (т.е. свобода перебора «пустых» проб) и нарастает «дикость» в формулировке задачи [3].

Однако даже правильно сформулированное техническое противоречие может быть разрешено различными способами, в зависимости от налагаемых ограничений. То есть, и модель задачи, рассматриваемая как самостоятельная задача, является, вообще говоря, непоставленной задачей. По существу, дальнейшее уточнение модели задачи, рассмотрение различных вариантов разрешения противоречия и является, в определенном смысле, ее постановкой.

3.4.2. АРИЗ-85В

Один из основных принципов ТРИЗ состоит в том, что практически любую исходную сложную ситуацию («задачу, как она дана»), следует трансформировать, сведя ее к ситуации более низкого уровня («задаче, как она есть»). При этом процедура сведения исходной задачи высокого уровня к задаче более низкого уровня может быть в значительной мере формализована.

В рамках ТРИЗ эта формализация осуществляется с помощью Алгоритма Решения Изобретательских Задач (АРИЗ) - комплексной программы алгоритмического типа, основанной на законах развития технических систем и предназначенной для анализа и решения изобретательских задач. Первоначально АРИЗ назывался «методикой изобретательского творчества» [1-4]. При этом слово «алгоритм» понимается не в смысле жесткой последовательности действий,

гарантированно приводящей к желаемому результату, а в расширенном смысле, как некоторой целесообразной последовательности действий, предполагающей определенный уровень творчества на каждом этапе.

Последняя, разработанная Г.С. Альтшуллером, версия АРИЗ – АРИЗ-85В содержит девять частей. Полный текст этой версии представлен на сайте [3].

Часть 1. Анализ задачи

Основная цель первой части АРИЗ - переход от расплывчатой изобретательской ситуации к четко построенной и предельно простой схеме (модели) задачи.

Часть 2. Анализ модели задачи

Цель второй части АРИЗ - учет имеющихся ресурсов, которые можно использовать при решении задачи: ресурсов пространств, времени, веществ и полей.

Часть 3. Определение идеального конечного результата и физического противоречия

В результате применения третьей части АРИЗ должен быть сформулирован образ идеального решения (ИКР). Определяется также и физическое противоречие, мешающее достижению ИКР. Не всегда возможно достичь идеального решения. Но ИКР указывает направление на наиболее сильный ответ.

Часть 4. Мобилизация и применение ресурсов

В этой части рассматриваются ресурсы, получаемые почти бесплатно путем минимальных изменений уже имеющихся ресурсов.

Часть 5. Применение информационного фонда

Цель пятой части АРИЗ - использование опыта, сконцентрированного в информационном фонде ТРИЗ. К моменту ввода в пятую часть АРИЗ задача существенно проясняется - становится возможным ее прямое решение с помощью информационного фонда

Часть 6. Изменение или замена задачи

Простые задачи решаются буквальным преодолением физического противоречия, например разделением противоречивых свойств во времени или в пространстве. Решение сложных задач обычно связано с изменением смысла задачи, в частности, со снятием первоначальных ограничений, которые исходно были обусловлены психологической инерцией и казались самоочевидными. Для правильного понимания задачи необходимо ее сначала решить: изобретательские задачи не могут быть сразу поставлены точно.

Часть 7. Анализ способа устранения физического противоречия

Главная цель седьмой части АРИЗ - проверка качества полученного ответа. Физическое противоречие должно быть устранено почти идеально, «без ничего».

Часть 8. Применение полученного ответа

Действительно хорошая идея не только решает конкретную задачу, но и дает универсальный ключ ко многим другим аналогичным задачам. Восьмая часть АРИЗ имеет целью максимальное использование ресурсов найденной идеи.

Часть 9. Анализ хода решения

Каждая решенная по АРИЗ задача должна повышать творческий потенциал человека. Но для этого необходимо проанализировать ход решения. В этом смысл девятой (завершающей) части АРИЗ.

3.4.3. Задача о газотеплозащитном скафандре

Подземные пожары сопровождаются выделением ядовитого газа окиси углерода, поэтому горноспасатели вынуждены применять кислородные аппараты. Кислородный аппарат довольно тяжел – он весит свыше 12 кг, но главное, он не защищает от высоких температур. В то же время, воздух в горящих горных выработках нагревается до 100 °С и выше. То есть, горноспасатели должны работать в холодильных костюмах.

Главная трудность создания холодильного костюма состоит в том, что он должен мало весить (не более 9 кг), с учетом того, что необходим и кислородный аппарат, инструменты и т.д. Известными способами, основанными на компромиссе с использованием традиционных охлаждающих веществ, эта задача не решается.

Г.С. Альтшуллер в свое время решил ее в соответствии с АРИЗ [2]. Общая идея этого красивого и эффективного решения состоит в том, что для охлаждения используется сжиженный кислород (воздух) при температуре примерно -200°С. Он испаряется из специального резервуара, смешивается с теплым воздухом подкостюмного пространства и, нагреваясь сам, охлаждает этот теплый воздух – а именно последним и дышит горноспасатель. При этом в отличие от известных скафандров, используется незамкнутый цикл - выдыхаемый воздух выводится из скафандра.

То есть, в одном устройстве объединяются обе необходимые функции – обеспечение дыхания и охлаждение. Таким образом, применение АРИЗ, действительно, позволяет получать «сильные» решения.

3.5. Ограничения и проблемы ТРИЗ

ТРИЗ в настоящее время – одна из наиболее эффективных методик решения сложных технических задач. Тем не менее, как и любая методика, она не является универсальной, не может дать ответов «на все случаи жизни».

Идеология ТРИЗ направлена на выявление только одного противоречия (которое полагается определяющим для данной задачи). В то же время, для сложных задач необходимым может оказаться выявление системы противоречий и соответствующее системное разрешение всех этих противоречий. Однако до настоящего времени практически не разработаны подходы к решению этой сложной проблемы.

Один из основных моментов ТРИЗ – анализ исходной технической системы. Однако подавляющее большинство систем, рассматриваемых в процессе их реального функционирования, является весьма сложными объектами исследования. Поэтому один из важных моментов ТРИЗ - идеализация рассматриваемого объекта. Но при этом, как и практически во всех отраслях науки, всегда возможны ошибки, связанные с процессом идеализации – «вместе с водой можно выплеснуть и ребенка». То есть, совершенствование методов поиска решений позволяет лишь уменьшить число этих ошибок. Поэтому применение на практике любых методов поиска решений, в том числе и ТРИЗ, не дает гарантии от ошибочных решений.

Сильной стороной ряда методов организованного поиска решений и, в том числе ТРИЗ принято считать преодоление психологической инерции. Однако этот недостаток имеет и обратную, положительную сторону. Если решения ищутся только в хорошо знакомой области, то резко уменьшается количество возможных ошибок. В то же время, ТРИЗ, как правило, приводит к решениям, связанным с использованием методов и средств из областей науки и техники, достаточно далеких от области, в которой разработчики являются достаточно компетентными. Таким образом, повышая эффективность решения изобретательских задач, ТРИЗ повышает и вероятность ошибок.

Для того чтобы свести вероятность ошибок к возможному минимуму, приходится использовать другие методы исследования – системный анализ, функционально-стоимостный анализ и т.д. В результате резко увеличивают трудоемкость выполняемых работ, что далеко не всегда возможно из-за ограниченности ресурсов.

Основные положения ТРИЗ сформулированы в достаточно общем виде. Однако их применение к другим, не техническим, системам не может быть «автоматическим», а требует творческого подхода.

3.6. Резюме

- Основой развития технических систем, как и систем вообще, является разрешение возникающих в системах противоречий. В ТРИЗ противоречия условно разделяют на три типа: административные, технические и физические.

Административные противоречия – это противоречия типа: нужно что-то сделать, но как именно – неизвестно.

В глубине административных противоречий лежат технические противоречия: если известными способами улучшить одну часть (один параметр) технической системы, то недопустимо ухудшится другая часть (другой параметр) этой системы.

В свою очередь, каждое техническое противоречие обусловлено конкретными физическими причинами – к одной и той же части системы предъявляются противоположные (несовместимые) требования.

- Основные принципы ТРИЗ.

- Изобретения появляются как разрешение противоречия в технической системе. То есть, ключ к решению задачи – выявление и устранение системного противоречия.

- Противоречия появляются как следствие неравномерности развития систем. То есть, стратегия решения задач должна опираться на законы развития систем.

- Изобретательских задач – бесчисленное множество, а типов системных противоречий - сравнительно немного.

- Существуют типичные системные противоречия и существуют типичные приемы их устранения. То есть, тактика и методы решения задач (приемы решения) могут быть выявлены на основе анализа сильных изобретений.

- Формулирование идеального конечного результата позволяет определить направление поиска (район сильного решения).

- Решение задачи – это, в значительной мере, процесс ее уточнения, ее постановки. То есть, практически любую исходную сложную ситуацию («задачу, как она дана»), следует трансформировать, сведя ее к ситуации более низкого уровня («задаче, как она есть»).

- Процедура сведения исходной задачи высокого уровня к задаче более низкого уровня может быть в значительной мере формализована.

- При анализе условия в первую очередь следует рассматривать задачи, аналогичные не по форме, а по содержанию – по основному противоречию, в том числе, внешне далекие от исходной задачи из наиболее развитых областей человеческой деятельности.

- Эффективное решение возможно лишь при максимальном использовании ресурсов - как самой системы, так и ее подсистем, надсистемы, окружающей среды.

- Психологическая инерция во многом препятствует получению сильных решений. То есть, необходимы специальные методы ее ослабления.

- Основные типичные системные (парные) противоречия.

- Требования к различным свойствам одного и того же элемента противоречат друг другу.

- Требования к различным свойствам связей данного элемента с другими элементами и с окружающей средой противоречат друг другу.

- Требования, предъявляемые для увеличения главной полезной функции технической системы к одному элементу (как части системы), противоречат требованиям, предъявляемым к этому же элементу со стороны системы в целом.

- Основные типичные принципы разрешения противоречий.

- Разделение противоречивых свойств во времени: одно свойство реализовано в одном интервале времени, а другое (противоположное) в другом интервале.

- Разделение противоречивых свойств в структуре: часть системы обладает одним свойством, а другая ее часть или система в целом – другим (противоположным) свойством.

Широко распространенным частным случаем этого принципа является разделение противоречивых свойств в пространстве: одна часть системы обладает одним свойством, а другая часть системы – другим (противоположным) свойством.

- Разделение противоречивых свойств в воздействии: при одном воздействии система (ее часть) обладает одним свойством, а при другом воздействии (в частности при отсутствии первого воздействия) – другим свойством (противоположным первому свойству).

- Разрешение противоречивых требований при переходе к другой системе (основанной на ином принципе действия) или при переходе в надсистему.

- Эти принципы имеют достаточно общий характер, причем в ряде случаев противоречие может разрешаться на их «стыке». Для конкретизации этих принципов применительно к технике в ТРИЗ разработано несколько десятков различных приемов разрешения противоречий.

- Процесс поэтапного разрешения возникающих в системе противоречий, по сути своей, есть не что иное, как процесс сведения задачи высокого уровня к задаче более низкого уровня – именно в этом и состоит основная идея ТРИЗ. В частности, для исходных задач второго и, частично, третьего уровня, разрешение исходного противоречия фактически и дает требуемое решение. Выявление противоречия – это, по существу, процесс его уточнения.

- При решении задач высоких уровней сложности один из самых важных вопросов – определение перспективного направления поисков решения. При первоначальной формулировке существующего (заданного) противоречия во многих случаях заранее неизвестно, как реально устранить это противоречие. Однако всегда есть возможность сформулировать идеальное решение, воображаемый «идеальный конечный результат».

Этот результат формулируют по простой схеме: один из элементов конфликтующей пары сам устраняет вредное (ненужное, лишнее) действие, сохраняя способность осуществлять основное действие. Идеальность решения обеспечивается тем, что нужный эффект достигается как бы «даром», без использования каких бы то ни было средств.

- «Стандарты» на решение изобретательских задач - особо сильные сочетания приемов и физических эффектов, с учетом законов развития технических систем. Приемы и эффекты, входящие в стандарт, образуют определенную систему.

- Инерция мышления во многих случаях существенно препятствует достижению сильного решения, особенно для задач высокого уровня сложности. В связи с этим, в ТРИЗ разработан ряд приемов, направленных на уменьшение влияния этой инерции на ход решения задачи.

- Отказ от специальной терминологии (как фактора, обуславливающего инерцию мышления).

- Изменение точки зрения на задачу (с помощью различных приемов).

- Развитие творческого воображения.

- Задачи высокого уровня сложности, как правило, исходно являются непоставленными. Каждой непоставленной задаче может соответствовать несколько поставленных задач. То есть, в ходе решения условие обязательно каким-то образом меняется, трансформируется, появляются уточнения, ограничения и т.д. В результате исходная задача высокого уровня может быть сведена к задаче более низкого уровня.

- Процедура сведения исходной задачи высокого уровня к задаче более низкого уровня может быть в значительной мере формализована, в частности, с использованием Алгоритма Решения Изобретательских Задач (АРИЗ).

- Уточнение задачи, выработка правильных условий - это и есть процесс решения.

3.7. Вопросы для повторения

- 3.7.1. Дайте характеристику противоречий в технических системах.
- 3.7.2. Сформулируйте основные принципы ТРИЗ.
- 3.7.3. Укажите основные типичные системные противоречия.
- 3.7.4. Укажите основные типичные принципы разрешения противоречий.
- 3.7.5. Приведите примеры разрешения противоречий во времени.
- 3.7.6. Приведите примеры разрешения противоречий в структуре.
- 3.7.7. Приведите примеры разрешения противоречий в пространстве.
- 3.7.8. Приведите примеры разрешения противоречий в воздействии.
- 3.7.9. Приведите примеры разрешения противоречий при переходе к другой системе (основанной на ином принципе действия) или при переходе в надсистему.
- 3.7.10. Сформулируйте основные приемы разрешения противоречий.
- 3.7.11. Приведите примеры применения приемов разрешения противоречий к задачам из социально-экономической сферы.
- 3.7.12. Что значит «обострение противоречий».
- 3.7.13. Что значит «идеальный конечный результат».
- 3.7.14. Приведите примеры формулировок идеального конечного результата.
- 3.7.15. Дайте характеристику стандартов на решение изобретательских задач.
- 3.7.16. Приведите примеры применения этих стандартов к задачам из социально-экономической сферы.
- 3.7.17. Как влияет инерция мышления на решение изобретательских задач.
- 3.7.18. Дайте характеристику приемам, направленным на уменьшение инерции мышления.
- 3.7.19. Рассмотрите какую-либо социально-экономическую систему с использованием оператора РВС.
- 3.7.20. Рассмотрите эту же систему с использованием системного оператора.
- 3.7.21. Придумайте фантастический сюжет, основанный, например, на том, что человек может летать, как птица (плавать, как рыба). Как изменится жизнь человечества? Рассмотрите социально-экономические последствия.
- 3.7.22. Дайте общую характеристику процессу трансформации исходной задачи в ТРИЗ.
- 3.7.23. В чем состоит суть процедуры сведения исходной задачи высокого уровня к задаче более низкого уровня
- 3.7.24. Что такое «минимальная задача» и «максимальная задача».
- 3.7.25. Что такое «изделие», «инструмент», «оперативные зона и время».
- 3.7.26. Сформулируйте ограничения и проблемы ТРИЗ.

4. Творчество в социально-экономической сфере

Основой ТРИЗ является направленный поиск решения задач с учетом закономерностей развития технических систем. Для эффективного решения задач в социально-экономической сфере, с одной стороны, необходимо определенным образом модифицировать ТРИЗ, а с другой стороны, учитывать закономерности развития социально-экономических систем – не только общие (см. 2.2), но и специфические, свойственные современному обществу.

Рассмотрим вначале некоторые аспекты современной социологии.

4.1. Некоторые аспекты современной социологии

4.1.1. «Негуманитарная социология»

4.1.1.1. Социум как статистическая система

В настоящее время становится общепризнанным, что в основе процессов, происходящих в Обществе, лежат самые общие, фундаментальные законы Природы, определяющие ее существование. Об этом говорил в прошлом веке и А.Л. Чижевский [49, 50]. На сегодняшний день В. Н. Ильиным сформулирован глобально инвариантный подход, суть которого состоит в следующем [18].

- В Обществе действуют те же фундаментальные физические законы - законы термодинамики и синергетики (самоорганизации материи), что и в Природе. Они одинаково применимы как к Природе, так и к Обществу и отличаются лишь способами своего проявления в этих средах.

- Природа и Общество подчиняются общим законам управления, в совокупности называемым кибернетикой. Однако методы кибернетики должны быть согласованы с фундаментальными физическими законами, в особенности с законами сохранения.

- Математика служит универсальным инструментом описания и познания всех состояний и процессов в Природе и Обществе, но лишь в той мере, в какой она согласуется с физическими законами сохранения и кибернетикой.

Для описания социально-экономической сферы к этим трем принципам следует добавить частные науки о Человеке и Обществе.

В классической термодинамике термодинамической системой называется статистическая система, состоящая из достаточно большого числа элементов со случайным поведением, обменивающихся энергией друг с другом и, в подавляющем большинстве случаев, с внешней средой.

С этой точки зрения любой человеческий социум, состоящий хотя бы из нескольких сот элементов (отдельных людей или их объединений) уже достаточно устойчиво проявляет статистические свойства и может

рассматриваться как статистическая система. То есть, для описания социума (его статистических, усредненных характеристик) может использоваться термодинамический подход. При этом, разумеется, термодинамические закономерности для социума должны учитывать его особенности. В настоящее время эти закономерности еще не познаны, однако ясно, что они будут отличаться от закономерностей поведения частиц в неживой природе.

В термодинамике базовым является понятие внутренней энергии системы (суммы кинетической и потенциальной энергий элементов системы). По аналогии с этим, можно ввести понятие *социальной энергии* как характеристики процессов и явлений в социуме. Эта характеристика имеет качественный характер и ни в коей мере не может выражаться в принятых в физике единицах измерений – Джоулях, эргах.

Внутреннюю энергию каждого человека (личности) можно разделить на два вида кинетическую и потенциальную. Кинетическая энергия человека проявляется в реальных действиях, обеспечивающих реализацию его интересов, как материальных, связанных с биологическим выживанием, так и его духовных, связанных с социумом. В свою очередь, можно говорить об индивидуальной и коллективной составляющих кинетической энергии каждого человека.

Индивидуальная составляющая кинетической энергии проявляется в каждодневной умственной физической или другой деятельности человека с целью обеспечения физического бытия; она характеризует биологически присущий человеку *эгоизм*, порождаемый инстинктом самосохранения. Эта энергия аналогична энергии хаотического теплового движения атомов и молекул.

Общие интересы людей (материальные, духовные) порождают *коллективную составляющую кинетической энергии*. Эта составляющая имеет *альтруистический* характер, обеспечивая реализацию интересов, порождаемых не отдельным индивидуумом, а обществом в целом или его отдельными частями. В отличие от хаотического движения, связанного с индивидуальной энергией, движение, связанное с коллективной энергией, имеет некоторое выделенное направление (определяемое общностью интересов), и аналогично движению частиц в каком-либо силовом поле.

Обе эти компоненты характеризуют социальную суть С человека. Ее можно описать формулой [18]:

$$C = r \cdot \mathcal{E} + (1 - r) \cdot A \quad (4.1)$$

где переменные \mathcal{E} и A обозначают понятия эгоизма и альтруизма, r – коэффициент эгоизма ($0 < r < 1$). При этом эгоистическая компонента $r \cdot \mathcal{E}$ характеризует индивидуализм человека, тогда как альтруистическая

компонента $(1 - r)$ -А характеризует его коллективизм. Коэффициент r – это некоторая условная величина, различная для различных людей. Крайние случаи ($r \approx 1$, данный человек – «чистый» эгоист; $r \approx 0$, данный человек – «чистый» альтруист) практически не встречаются в жизни. По-видимому, «разумный эгоизм» Н.Г. Чернышевского соответствует «оптимуму» эгоизма и альтруизма. Несмотря на инстинкт самосохранения, «нельзя жить в обществе и быть свободным от него».

Потенциальная энергия человека (личности) также состоит из двух составляющих – индивидуальной и коллективной.

Индивидуальная составляющая потенциальной энергии является аналогом внутримолекулярных и внутриядерных сил. Она определяется психическим складом, нравственностью, культурой, интеллектом личности, ее способностями и талантом, которые выражают своеобразие личности (аналог внутримолекулярных сил). С другой стороны, как аналог внутриядерных сил, индивидуальная потенциальная энергия определяется силой биологических инстинктов человека, его сознательной и бессознательной волей, характеризуя в нем то, что принято называть «жизненными силами», «силой духа». Потенциальная энергия жизненных сил при определенных обстоятельствах может переходить в индивидуальную составляющую кинетической энергии, приводя к соответствующим действиям человека.

Коллективная составляющая потенциальной энергии является аналогом сил межмолекулярного взаимодействия. Она определяется межличностными связями человека и по природе своей носит коллективный характер, так как существует постольку, поскольку существует сам социум. Эта составляющая зависит от степени жесткости общественных связей (этики, морали, законодательства), то есть, от общественных взглядов и государственного устройства. Последние определяют права и обязанности человека и тем самым задают условия реализации и взаимопревращения потенциальной и кинетической энергии граждан.

От социальной энергии отдельного человека перейдем к рассмотрению социальной энергии общества в целом. Социально-кинетическая энергия общества в целом формируется как совокупность социально-кинетических энергий его микросоциумов, а социально-потенциальная энергия как совокупность социально-потенциальных энергий его микросоциумов. При этом под микросоциумами понимаются социальные группы, характеристики которых соответствуют характеристикам их «среднестатистического человека».

Социально-кинетическая энергия общества характеризует его практическую деятельность и включает в себя как совокупность коллективных составляющих социальных энергий микросоциумов,

направленную на самосохранение или самосовершенствование общества как социума, так и совокупность индивидуальных составляющих социальных энергий микросоциумов, направленную на более полное удовлетворение материальных интересов их членов. Величина социально-кинетической энергии общества тесно связана с уровнем производительных сил, в том числе, с производительностью труда.

Таким образом, материальное благополучие социума зависит в основном от социально-кинетической энергии общества.

Социально-потенциальная энергия общества характеризует его духовное развитие, его общественное сознание (этику, эстетику, мораль, науку, искусство, религию). Эта энергия носит характер невидимых межличностных и общественных связей.

В целом полную социальную энергию ПСЭ общества (социума) по аналогии с (4.1) можно описать следующим выражением [18]

$$\text{ПСЭ} = k \cdot \text{СКЭ} + (1 - k) \cdot \text{СПЭ} \quad (4.2)$$

где СКЭ и СПЭ – социально-кинетическая и социально-потенциальная энергии, k – коэффициент кинетичности ($0 < k < 1$), определяющий соотношение между вкладами СКЭ и СПЭ в полную социальную энергию ПСЭ. Коэффициент k – это некоторая условная величина, различная для различных обществ. Все три величины СКЭ, СПЭ, k определяются одним и тем же обществом и, вообще говоря, не являются независимыми. Если $k \approx 1$ (или же $\text{СПЭ} \approx 0$), то данное общество – «чисто» индивидуалистическое, «каждый за себя»; если же $k \approx 0$ (или $\text{СКЭ} \approx 1$), то данное общество – «чисто» коллективистическое, с предельно высоким уровнем межличностных связей, «один за всех, и все – за одного». Такие крайние случаи практически не встречаются в жизни, поскольку соответствуют неустойчивым обществам.

По аналогии с физикой все общества можно условно разделить на четыре группы [18].

- «Газоподобное» общество («капитализм»): низкий уровень духовных межличностных связей и высокий уровень индивидуализма. Полное господство частной собственности, отсутствие государственного регулирования экономики. Примеры – страны Запада в период «дикого капитализма»; современная Россия.

- «Жидкостноподобное» с малой вязкостью общество («капитал-социализм»): средне-низкий уровень духовных межличностных связей и средне-высокий уровень индивидуализма. Смешанная форма экономики с приоритетом частной собственности и государственным регулированием. Примеры – социал-демократические страны Запада, США.

- «Жидкостноподобное» с высокой вязкостью общество («социал-капитализм»): средне-высокий уровень духовных межличностных связей и средне-низкий уровень индивидуализма. Смешанная форма экономики с приоритетом государственной собственности и государственным регулированием. Примеры – СССР в период НЭП'а, современный Китай.

- «Кристаллоподобное» общество («социализм»): высокий уровень духовных межличностных связей и низкий уровень индивидуализма. Полное господство государственной собственности. Примеры – СССР и страны социалистического лагеря до 1990 г.

По-видимому, чем выше уровень полной социальной энергии ПСЭ, тем выше уровень развития общества. Однако один и тот же уровень ПСЭ может быть реализован при различном соотношении социально-кинетической и социально-потенциальной энергий общества (при заданном значении коэффициента кинетичности k), то есть, в конце концов, при различном соотношении эгоистического и альтруистического начал в человеке (соотношении его индивидуализма и коллективизма). В связи с этим, возникает вопрос о том, какое соотношение является «лучшим». Действительно, отождествим кинетическую энергию с практической энергией и деятельностью частного собственника, для которого духовные интересы всегда оказываются на заднем плане по сравнению с материальными интересами, а потенциальную энергию - с внутренним богатством и внешне незаметной духовной деятельностью бессеребренника, безразличного к богатству и материальному интересу. Тогда социальный антагонизм двух этих видов энергий становится очевидным. Богатство, нажитое социальной эксплуатацией, и социальная духовность, не приемлющая этой эксплуатации, несовместимы – чем больше одно, тем меньше другое. В то же время, понятия эксплуатации и духовности явным образом зависят от менталитета общества.

Тем не менее, можно сказать, что существует противоречие между высокой производительностью труда, для которой необходим высокий уровень социально-кинетической энергии, и высоким уровнем социальной справедливости, для которого необходим высокий уровень социально-потенциальной энергии. Обычно социальная справедливость выражается в высоком уровне социальной защищенности *большинства* населения. Эта защищенность обеспечивается большими общественными фондами, обычно равномерно распределяемыми между членами общества, а потому не создающими стимулов к индивидуальному высокопроизводительному труду.

Поэтому можно считать объективным социальным законом то, что рост социальной защищенности в обществе приводит к снижению производительности труда. И наоборот, рост производительности труда за счет стимуляции личного интереса и инициативы всегда ведет к

ослаблению коллективного начала в обществе, к снижению социальной защищенности его членов со стороны общества.

«Если сравнивать соревнование социализма в СССР и капитализма в развитых странах Запада, то можно сказать, что СССР это соревнование проиграл в части производительности труда, в материальном плане. Однако можно уверенно утверждать, что в части духовной составляющей социализм, Советский Союз это соревнование выиграл. Если подсчитать количество талантов, возвращенных советской эпохой, число выдающихся достижений в области искусства, науки и разделить их на семьдесят лет, то духовная производительность социализма в СССР во времена его расцвета окажется много больше, чем в любой капиталистической стране» [17, с. 138].

То есть, к настоящему времени история не дала окончательного ответа на вопрос о том, какой общественный строй «лучше». На наш взгляд, таким строем может быть «социал-капитализм».

4.1.1.2. Социальные аналоги термодинамических законов

В классической термодинамике основными параметрами являются температура, давление, объем. Рассмотрим их возможные социальные аналоги [18].

Социальную температуру можно интерпретировать как степень социальной активности общества с целью биологического выживания своих членов. Для этого необходимо удовлетворение первичных потребностей в еде, одежде и т.д. Тогда повышение социальной температуры в обществе означает усиление личной борьбы каждого его члена за свое биологическое выживание. При этом ослабляются духовные и коллективистские связи, препятствующие этой борьбе. То есть, в человеке усиливается эгоистическое начало и ослабляется альтруистическое.

Социальный объем можно интерпретировать как характеристику уровня свободы действий членов общества (социальной свободы). Увеличение социального объема означает предоставление людям большей свободы действий. Поэтому чем более жесткими являются законодательство и общественная мораль, тем меньше социальный объем (ниже уровень социальной свободы). Этот уровень в определенной мере зависит и от физических размеров территории, на которой проживает данный социум, поскольку ее средний размер, приходящийся на одного члена социума, особенно в условиях частной собственности на землю, существенно влияет на свободу действия членов социума.

Социальное давление можно интерпретировать как меру соответствия социальной активности членов социума (социальной температуры) и свободы действий в нем (социального объема). Социальное давление тем выше, чем больше социальная активность при

одной и той же свободе действий, и чем меньше свобода действий при одной и той же социальной активности. В целом социальное давление можно назвать *социальной напряженностью*. Рост этой напряженности означает, что при существующей социальной активности личные интересы граждан или их объединений слишком часто конфликтуют с законом, с моралью и друг с другом.

Для общества, находящегося в состоянии социального равновесия (социально стабильного общества) можно сформулировать социальные законы, аналогичные законам для идеальных газов.

- При постоянной социальной активности населения ограничение социальной свободы влечет за собой повышение социальной напряженности.

- При постоянной социальной напряженности увеличение социальной свободы влечет за собой повышение социальной активности населения.

- При постоянном уровне социальной свободы увеличение социальной активности влечет за собой повышение социальной напряженности.

- Соотношение между социальной напряженностью, социальной свободой и социальной активностью есть величина постоянная.

- В разных по качественному составу населения либеральных социумах (со слабыми духовными связями и слабым государственным регулированием) одинаковые социальные активности, свободы и напряженности возможны только при одинаковой численности социумов.

Первое начало термодинамики есть не что иное, как закон сохранения энергии. По аналогии с этим, можно сформулировать его социальный аналог.

- Полное превращение социальной энергии общества в любой обобщенный социальный продукт (духовный или материальный) невозможно и сопровождается неизбежными потерями.

Второе начало термодинамики в общей формулировке оно говорит о том, что любая замкнутая система (не взаимодействующая с окружающей средой) самопроизвольно переходит в наиболее вероятное состояние. При этом в большинстве случаев наиболее вероятное состояние есть наименее упорядоченное состояние.

В то же время, в открытых системах при определенных условиях возможны процессы самоорганизации, повышающие упорядоченность элементов в системах. Однако это возможно только тогда, когда определенная доля «беспорядка» выводится из системы в окружающую среду, причем для этого требуются определенные затраты энергии.

Эти фундаментальные положения применимы и к социуму, принципиально являющемуся открытой системой – социум не может не взаимодействовать с Природой. Поэтому «термодинамический» подход к

обществу представляется достаточно конструктивным. В частности, он «нестандартно» объясняет многие явления общественной жизни [17, 18].

4.1.1.3. Собственность и социальная справедливость [17].

Двойственная природа человека – как биологического и социального индивидуума – с точки зрения «термодинамического подхода характеризуется формулой (4.1). «Эта двойственность дает основание сформулировать основное противоречие человеческого общества – противоречие между общественным характером труда для производства продуктов потребления и личным характером потребления этих продуктов» [17, с. 114]. При этом под продуктами потребления подразумевается все, что обеспечивает жизнь человека: еда, одежда, жилье, услуги, орудия труда и т.д.

Следует подчеркнуть ключевое слово в этом определении – «потребления», а не «присвоения», «личной формой собственности» и т.д. В такой формулировке это противоречие присуще любому общественному строю – первобытно-общинному, рабовладельческому, феодальному, капиталистическому, социалистическому и любому другому строю будущих времен. Это противоречие есть следствие единства и борьбы противоположностей – биологического и социального начал в сущности любого человека, живущего в обществе.

Производительные силы общества складываются из производительных сил каждого отдельного человека. В свою очередь, производительные силы человека в виде его физических и умственных способностей – это его личная *биологическая собственность*, данная ему Природой. Ощущение обладания личными производительными силами создает чувство личной биологической собственности, которое неразрывно связано с инстинктом самосохранения и лежит в основе эгоистической компоненты человека.

В отличие от производительных сил, отдельного человека, производственные отношения всегда имеют общественный характер, поскольку обслуживают общественные производительные силы. Поэтому производственные отношения лежат в основе альтруистической компоненты человека.

Производственные отношения, будучи всегда коллективными, изначально служат отчуждению личной биологической собственности от ее владельца. Но любые такие попытки, какими бы мотивами они ни объяснялись, вызывают бессознательное противодействие инстинкта самосохранения, проявляющееся в виде чувства недовольства, внутреннего протеста. Поэтому биологическая компонента человека находится в конфликте с альтруистической компонентой, проявляющейся в виде понимания необходимости поделиться частью этой собственности с обществом (в обмен на какие-то другие блага,

получаемые от общества). Мера этой необходимости у каждого человека своя и является продуктом его общественного воспитания.

Понятие социальной справедливости связано с дележом личной биологической собственности между ее владельцем и обществом. Поэтому оно может проявиться лишь при сравнении разных способов дележа. При справедливом дележе общество, используя для себя часть производительных сил личности, предоставляет ей соответствующую (справедливую) компенсацию. Это понятие имеет, конечно же, субъективное содержание. На уровне личности оно зависит от значения коэффициента γ в формуле (4.1), а на уровне общества – от менталитета последнего. То есть, в различных странах, вообще говоря, различно и понятие социальной справедливости - например, в США и России.

Можно привести высказывания известного теоретика и практика социально-рыночного хозяйства, бывшего канцлера ФРГ Вилли Брандта, который писал: «История напоминает... о том, что социальный упадок и унижение большинства народа были слишком высокой ценой за благополучие элитарного меньшинства. Она напоминает нам о творческих способностях трудящихся классов и о том, что эти способности должны не подавляться, а высвободиться. Она напоминает нам о том, что расширение индивидуальной свободы остается фразой, пока из нее может извлекать выгоду лишь меньшинство, ибо так называемая свободная игра сил распределяет жизненные шансы крайне неравномерно в пользу этого меньшинства. ... Общество может более или менее полно удовлетворять притязания всех граждан на приличную жизнь лишь тогда, когда оно возлагает обязанность заботиться об этом на государство, лучше сказать, на социальное государство. ... Мы рассматриваем социальное государство как институциональный гарант человеческого достоинства».

Взаимодействие между людьми в рамках социума привело к тому, что помимо собственности на свои биологические производственные силы (физические и умственные способности) появились и другие виды собственности.

- *Духовно-нравственная собственность* - это мировоззрение человека, включающее его понимание личных и общественных ценностей, социально-политические, этические, эстетические взгляды, моральные принципы и т.д. Одним из наиболее распространенных видов духовно-нравственной собственности является религия. Вера в бога – это мировоззрение, владельцем которого является каждый верующий. Распоряжение этим мировоззрением означает проведение религиозной пропаганды, а использование выражается в результатах этой пропаганды, например, в достижении ориентированной на религию политической власти.

- *Экономическая собственность*. Владение этой собственностью означает принадлежность ее конкретному владельцу. Однако, в отличие от биологической и духовно-нравственной собственности, экономическая собственность не является неотъемлемой собственностью, она может переходить из рук в руки. Это свойство – одно из важнейших потребительских свойств экономической собственности, делающее ее яблоком раздора между нынешними владельцами и претендентами на нее. Однако с точки зрения экономики не столько важно, кто владеет экономической собственностью, сколько то, кто реально ею распоряжается и пользуется.

- *Политическая собственность* – это права на получение властных отношений для любой иной формы собственности, существующей в обществе. Политическая собственность и соответствующие ей властные отношения могут рассматриваться как политическая власть.

Подобно тому, как деньги служат универсальным эквивалентом товара в процессе его обмена и перераспределения, политическая власть служит универсальным эквивалентом всех видов собственности в процессе перераспределения их владельцев, распорядителей и пользователей.

4.1.2. Самоорганизация социума

4.1.2.1. «Организованность» социума

Под организованностью (организацией) системы понимают степень упорядоченности взаимосвязей ее элементов, их расположения в пространстве и времени [26]. Организованность предполагает некоторую закономерность в строении системы, ее поведении. При этом организованность системы тем выше, чем более «жесткими» являются связи между элементами.

Применительно к социальным системам степень «жесткости» связей в определенной мере характеризует социальный объем, социальную свободу (см. **4.1.1.2**). То есть, высокоорганизованные социальные системы характеризуются низким уровнем социальной свободы, низкоорганизованные системы – высоким уровнем социальной свободы. Так, высокоорганизованным является кристаллоподобное общество, низкоорганизованным газоподобное общество (см. **4.1.1.1**).

При этом следует рассматриваемые социальные системы (социумы) должны быть достаточно большими, с тем, чтобы их можно было рассматривать как статистические системы (см. **4.1.1.1**).

Однако понятия «высокоорганизованная» и низкоорганизованная системы являются формальными и не имеют эмоционального содержания - как и понятия «положительной» и «отрицательной» обратных связей.

Высокоорганизованная система вовсе не означает «хорошая» система, а низкоорганизованная система вовсе не означает «плохая» система. Кроме того, высокая организованность системы во многих случаях означает ее невысокую устойчивость к внешним воздействиям. Так, на бытовом уровне каждый знает, что высокоорганизованная система – столбик, сложенный из кирпичей, при определенной высоте является неустойчивым.

В то же время, в кибернетике известен закон необходимого многообразия: «Любая самоорганизующаяся система только тогда обладает устойчивостью для блокирования внутренних и внешних возмущений, когда она имеет достаточное внутреннее многообразие». То есть, социальная система будет достаточно устойчивой лишь в том случае, если связи в ней не являются излишне жесткими.

Однако ясно, что внутренние и внешние возмущения могут быть самыми разными. Поэтому для различных внутренних и внешних условий, для различных социальных систем в различные периоды времени максимум организованности, соответствующий устойчивому состоянию, будет различным.

Организованность предполагает некоторую закономерность в строении системы, ее поведении. Если мы знаем эту закономерность, то можем прогнозировать характеристики (поведение) системы, ее элементов в области, для нас пока недоступной. При этом надежность прогнозов тем выше, чем выше организованность системы. Так, например, в высокоорганизованной системе – воинском подразделении – реакция каждого элемента-индивидуума на команду «В две шеренги становись!» значительно более предсказуема, чем реакция на ту же команду каждого элемента-индивидуума в толпе – системе низкоорганизованной, с весьма «мягкими» связями между индивидуумами.

То есть, в низкоорганизованных социумах (с высоким уровнем социальной свободы) конкретное поведение «усредненного» элемента (индивидуума) в значительной мере непредсказуемо. В высокоорганизованных социумах (с низким уровнем социальной свободы) конкретное поведение «усредненного» элемента, наоборот, в значительной мере предсказуемо.

Итак, организованность социума и уровень социальной свободы тесно связаны друг с другом. С изменением одного будет меняться и другое. В то же время, все системы и социумы в том числе, эволюционируют во времени (см. 2.1.4). Поэтому важно представлять, как именно происходят процессы изменения организованности в социуме, то есть, процессы самоорганизации и самодезорганизации, каковы причины этих изменений.

4.1.2.2. Противоречия в социуме

Цели каждого человека – удовлетворение своих потребностей в широком смысле, как биологических, так и социальных (см. 2.2.2). При этом в рамках социума для любого его члена важным является «баланс» прав и обязанностей (см. 2.3.8). Права определяют возможности человека по реализации своих потребностей, а обязанности ограничивают эти возможности. Поэтому можно сказать, что «баланс» прав и обязанностей (с учетом имеющихся ресурсов) определяет реальные, практические возможности удовлетворения своих потребностей «законным» образом.

Выше, в 4.1.1.2 было введено понятие социальной напряженности как характеристики степени конфликтности индивидуальных интересов граждан или их объединений с законом, с моралью и друг с другом. При этом предполагалось усреднение по всему социуму. Однако по аналогии можно ввести понятие индивидуальной социальной напряженности, характеризующее отдельный элемент – человека, социальную группу и т.д. Введем теперь понятие индивидуального социального комфорта - как противоположного (или обратного) понятию индивидуальной социальной напряженности – чем больше одно, тем меньше другое.

Тогда можно сказать, что баланс прав и обязанностей в определенной мере характеризуется индивидуальным уровнем социального комфорта. Чем выше это уровень, тем больше у человека прав по сравнению с обязанностями и наоборот, чем он ниже, тем меньше прав по сравнению с обязанностями.

Однако потребность в самоутверждении (самовыражении) - одна из наиболее важных социальных потребностей человека (см. 2.2.2). Каждый человек стремится подняться возможно выше в социальной иерархии, заслужить уважение сограждан или заставить их себя бояться. То есть, в подавляющем большинстве случаев человеку свойственно стремиться к расширению своих прав (в широком смысле), а сложным социальным системам свойственна экспансия. Однако это стремление ограничивается правами других элементов социума. В результате возникает конфликт интересов – противоречие между интересами различных людей, их объединений с точки зрения расширения своих прав.

Именно это противоречие и приводит к некоторому стационарному в данный период времени распределению уровня индивидуальной социальной свободы по членам социума. По-видимому, качественно это распределение похоже на распределение доходов в обществе – меньшие группы населения имеют высокие доходы, а большие группы населения имеют меньшие доходы.

Распределение это имеет динамический характер и обусловлено взаимодействием элементов социума между собой. Стационарность означает, что при неизменных внутренних и внешних условиях

неизменным являются вид и параметры распределения. В этом случае социальная напряженность в социуме находится «в разумных пределах», в которых отрицательные обратные связи ослабляют возможные «возмущения», не приводя к заметным изменениям в социуме.

С точки зрения теории самоорганизации [36, 37], необходимым условием стационарности неравновесной системы является наличие определенного потока энергии через эту систему. Любой социум принципиально является неравновесной системой, он не может существовать без взаимодействия, как минимум, с окружающей его Природой. Поэтому стационарность социума предполагает наличие разнообразных потоков – как материальных (продуктов труда, «даров» природы), так и идеальных (идеологических, религиозных и т.д.).

Однако при существенном изменении условий существования социума, в частности, при изменении уровня указанных потоков через социум ситуация может измениться.

4.1.2.3. Разрешение противоречий в социуме

Пусть по каким-то причинам изменяются условия в социуме, например, резко уменьшились доступные большинству людей материальные ресурсы (стихийное бедствие, неурожай, грубые просчеты в управлении и т.д.). Это приведет к увеличению индивидуальной социальной напряженности, в первую очередь, самой обездоленной (и многочисленной) части населения. Если «энергия» этой суммарной напряженности превосходит «энергию» существующих в социуме связей, то произойдет разрушение этих связей – социум как социальная система изменится, с тем, чтобы обеспечить приемлемое для социума в целом новое распределение социального комфорта применительно к изменившимся условиям. Так, революционная ситуация характеризуется тем, что «верхи не могут управлять по-старому, а низы не хотят жить по-старому» (В.И. Ленин). В данном случае (при уменьшении доступных ресурсов), по-видимому, произойдет уменьшение степени организованности социума, который может начать «дробиться» на части (например, распад СССР). Однако если наряду с уменьшением материальных ресурсов появляются мощные идеальные ресурсы (идеологические, религиозные), то может произойти увеличение степени организованности социума (СССР в первые годы своего существования).

Если же в социуме возрастают доступные большинству людей материальные ресурсы, то может произойти увеличение степени организованности социума («объединение» ряда стран Европы в последние годы). В этом случае также происходит изменение существующих связей – одни связи заменяются другими, с тем, чтобы обеспечить приемлемое для социума в целом новое распределение социального комфорта применительно к изменившимся условиям.

Необходимым условием самоорганизации неравновесной системы является «вынос» излишков «неорганизованности» (энтропии) за пределы рассматриваемой системы, в надсистему [36, 37].

Это положение целиком применимо и к социальным системам – «отходы» их деятельности должны выводиться за пределы системы. Так, в любом государстве изолируются от общества «социально опасные элементы» - то есть, они удаляются из системы «нормальное общество». Точно так же развитые страны Запада в значительной мере поддерживают свой высокий экономический потенциал за счет стран третьего мира – именно туда отправляются отходы развитых стран.

4.1.3. Социально-экономические мифы современного общества [22]

Мифы в исходном понимании - это создания коллективной общенародной фантазии, обобщённо отражающие действительность в виде чувственно-конкретных персонификаций и одушевлённых существ. Однако в настоящее время термин «мифы» широко используется и в переносном смысле – как ложные, некритические, оторванные от практики представления об окружающей действительности.

В современном обществе, в частности, в российском обществе, также существует заметное число самых разнообразных мифов. Так, сейчас говорят о «мифах современного образования», о «мифах экономической теории», о «мифах о рекламе» и так далее.

4.1.3.1. Мифы как явление общественной жизни

По современным представлениям, причины появления мифов следует искать не в отдельных способностях человеческого духа, а в социальных условиях, породивших мировоззрение того или иного общества и, следовательно, составную его часть - мифологию. Таким образом, мифотворчество, по-видимому, есть объективный процесс, в той или иной мере сопровождающий развитие общества.

Классифицировать современные мифы можно по различным основаниям. В частности, по причинам возникновения можно рассматривать мифы познавательного характера и мифы конъюнктурного (политического, социально-экономического) характера.

Первая группа обусловлена несовершенством, относительностью научного знания и его восприятия членами общества. Во многих случаях основой таких мифов являются некоторые гипотезы, выдвигаемые в свое время в соответствующих отраслях знаний и впоследствии не подтвержденные практикой. На основании этих гипотез делаются определенные логические выводы. Однако с течением времени некоторая часть общества забывает о «необоснованности основания» этих выводов

и воспринимает выводы как научные знания. В наибольшей степени это характерно для гуманитарных наук.

Вторая группа обусловлена непосредственными притязаниями (политическими, социально-экономическими и т.д.) определенных партий, группировок, кланов и т.д. на соответствующие права. Это, если так можно выразиться, «мифы на заказ». В этом случае имеются конкретные авторы мифов, как правило, отчетливо понимающие свою задачу, исходя из принципа «свой интерес превыше всего».

Однако такое деление в некоторой мере условно, поскольку часть мифов может находиться «на стыке» обеих указанных групп. Так, ложная гипотеза может оказаться очень удобной для обоснования разного рода притязаний каких-то партий, группировок, кланов и т.д. В этом случае возможно развитие гипотезы и выводов из нее в выгодном направлении.

4.1.3.2. Мифы познавательного характера

От каждого – по способностям, каждому – по потребностям

На протяжении веков человечество формировало различные модели «идеального общества», основанные, главным образом, на субъективных представлениях о таком обществе. В XIX веке К. Маркс и Ф. Энгельс, на основе выявленных ими социально-экономических закономерностей того периода, сформулировали свое представление о будущем человечества. Это - коммунизм, общественный строй, при котором «от каждого будет взято по его способностям, а каждому будет дано по его потребностям».

Однако капитализм XX века оказался значительно более «самообучающимся», чем это могли представить себе К. Маркс и Ф. Энгельс в XIX веке. Кроме того, в то время гуманитарные науки развивались в отрыве от естественных наук, практически не учитывая физических и биологических закономерностей, которыми определяется жизнь любого индивидуума; биологических закономерностей развития человеческих популяций и т.д. То есть, тезис о коммунизме, по существу, являлся всего лишь гипотезой.

В последние десятилетия вследствие изменений в социально-экономической реальности, научных достижений (создание общей теории систем, кибернетики, теории самоорганизации и т.д.) наметилась устойчивая тенденция к интеграции гуманитарных и естественных наук. В соответствии с «глобально инвариантным подходом» (см. 4.1.1), формулируется тезис о том, что «бесклассовое общество, в расширительном понимании классов как групп людей, борющихся за доминирование в правах владения, распоряжения и использования власти как метасобственности, является утопией. ... Учитывая то, что будущее общество не может быть только потребительским, нужно отказаться от прежнего целевого лозунга коммунизма: «От каждого – по способностям,

каждому – по потребностям». Его заменить нужно другим, например: «При равных возможностях от каждого – по общественной потребности, каждому – по общественной полезности» [17, с. 237-239].

Итак, исходная гипотеза о коммунизме и основанный на ней миф не выдержали испытания временем. Теперь выдвигается другая гипотеза, в определенном смысле развивающая, уточняющая исходную гипотезу. Однако обоснованно судить о ней смогут лишь будущие поколения.

Эффективность частного собственника

Экономическая теория развивалась, главным образом, на основе рыночной экономики. При этом ведущая роль отводилась частной собственности на средства производства. Отметим, что, этот тезис, строго говоря, является гипотезой. Достижения развитых стран Запада, высокий жизненный уровень «золотого миллиарда» и низкая эффективность экономики СССР в конце XX века привели к абсолютизации роли частной собственности. В связи с этим, появились мифы о неэффективности государства как собственника, о ведущей роли эффективного собственника. Однако при этом не рассматривались достижения в экономике СССР в первой половине XX века, не учитывалось экономическое положение отсталых стран третьего мира (с частной собственностью). Более того, не учитывались реалии рыночной экономики. Так, основатель кибернетики Норберт Винер писал:

«Следует отметить как один из самых поразительных факторов в жизни государства, что в ней крайне мало действенных гомеостатических процессов. Во многих странах распространено мнение, признанное в США официальным догматом, что свободная конкуренция сама является гомеостатическим процессом, т.е. что на вольном рынке эгоизм торговцев, каждый из которых стремится продать как можно дороже и купить как можно дешевле, в конце концов приведет к устойчивой динамике цен и будет способствовать наибольшему общему благу.

Это мнение связано с очень «утешительным» воззрением, что частный предприниматель, стремясь обеспечить свою собственную выгоду, является в некотором роде общественным благодетелем и потому заслуживает больших наград, которыми общество его осыпает. К сожалению, факты говорят против этой простодушной теории.... Рынок – это игра, она строго подчинена общей теории игр, которую разработали фон Нейман и Моргенштерн. ... Побуждаемые собственной алчностью, отдельные игроки образуют коалиции; но эти коалиции обычно не устанавливаются каким-нибудь определенным образом и обычно заканчиваются столпотворением измен, ренегатства и обманов. Это точная копия высшей деловой жизни и тесно связанной с ней политической, дипломатической и военной жизни. ... Награда достанется тому, кто, выбрав удачный момент, нарушит соглашение и предаст своих партнеров. Здесь нет никакого гомеостаза. ... В большом обществе, где

Господа Действительного Положения Вещей предохраняют себя от голода своим богатством, от общественного мнения – тайной и анонимностью, от частной критики – законами против клеветы и тем, что средства связи находятся в их распоряжении, - в таком обществе беззащитность может достигнуть высшего уровня» [11, с.231-234].

Мнение одного из ведущих российских экономистов Г. Клейнера:

«В последние десятилетия XX и в начале XXI вв. произошли не только кардинальные перемены в реальной экономике, но и существенные (отметим – незавершенные!) сдвиги в теоретическом базисе экономической науки. Изменение концепций здесь по степени революционности можно сравнить с переходом от ньютоновского представления о геометрии пространства и времени к эйнштейновскому. Мы вынуждены сменить многие парадигмы, на которых базируется современная экономическая теория и на которых строятся современные бизнес-рекомендации, и избавиться от многих мифов, которыми (не побоюсь этого слова) засорена современная экономическая теория...

Миф о неэффективности государства как собственника. Это положение статистически никогда не было подтверждено и никогда не было однозначно обосновано. Миф о роли эффективного собственника. В качестве эффективной мы должны рассматривать целую систему, состоящую из предприятия, его собственника, его работников, его технологий, его товаров, его потребителей. Вот эта система должна быть эффективной, а не собственник! Собственник составляет лишь одну часть, несомненно, важную, существенную, но лишь одну» [20, с. 33-35].

Сходная мысль высказывается и В.Н. Ильиным: «наиболее эффективной будет экономика с разнообразными, самовозникающими по мере объективной необходимости формами собственности и оптимальными средствами управления каждой из них» [17, с. 152].

То есть, абсолютизация роли частной собственности, по существу, является мифом.

Соревнование «капитализм-социализм»

В 1917 г. на политической карте мира появилось первое социалистическое государство – РСФСР. С этого времени и началось реальное соревнование «капитализм-социализм». После реставрации капитализма в бывшем СССР и европейских социалистических странах, казалось бы, появились объективные основания говорить о том, что социализм безоговорочно проиграл капитализму. Эта точка зрения стала пропагандироваться как «истина в последней инстанции», что в значительной мере обуславливали интересы «реформаторов». При этом различия между капитализмом и социализмом вульгарно сводились к вопросу о наличии или отсутствии «священной частной собственности» на средства производства, причем по уровню развития сравнивались, в основном, лишь СССР и США. Далее, не учитывался опыт Китайской

Народной Республики – социалистической страны, «не менявшей цвета знамен»; опыт «шведского социализма» и т.д.

Однако, как отмечалось в 4.1.1.1, к настоящему времени история не дала окончательного ответа на вопрос о том, какой общественный строй «лучше». То есть, тезис о том, что социализм безоговорочно проиграл капитализму, по существу, является мифом.

4.1.3.3. Политические мифы

Воздействие мифов на современное общество

Н. Винер – основатель кибернетики – говорил в середине XX века о том, что «из всех антигомеостатических общественных факторов управление средствами связи является наиболее действенным и важным» [11, с. 234]. Бурное развитие компьютерной техники, информационных технологий, достижения в области психологии масс и т.д. привели к тому, что сегодня неизмеримо возросла роль средств массовой информации в формировании у значительной части общества тех или иных взглядов (в том, числе, и мифов).

Эрнст Кассирер – немецкий философ - говорил о мифах XX века.

«Политические мифы действуют так же, как и змея, парализующая кролика перед тем, как атаковать его. Люди становятся жертвами мифов без серьезного сопротивления. Они побеждены и покорены еще до того, как оказываются способными осознать, что же на самом деле произошло.

Наши современные политики прекрасно знают, что большими массами людей гораздо легче управлять силой воображения, нежели грубой физической силой. И они мастерски используют это знание. Политик стал чем-то вроде публичного предсказателя будущего. Пророчество стало неотъемлемым элементом в новой технике социального управления. Даются самые невероятные и несбыточные обещания; золотой век предсказывается вновь и вновь» [53, с. 312-313].

Достаточно откровенны высказывания А. Гитлера.

«Восприимчивость масс довольно ограничена, их понимание – незначительно, зато забывчивость чрезмерно велика... Только того, кто тысячекратно будет повторять ординарные понятия, масса пожелает запомнить. Если уж врать, так врать нагло: в большую ложь охотнее верят, чем в малую... Люди сами иногда врут в мелочах, однако большой лжи они стесняются. Следовательно, им и в голову не придет, что их так бессовестно обманывают...В случае любой неудачи следует незамедлительно искать врагов. Если их нет, надо придумать. Большая ложь дает выигрыш во времени, а потом о ней никто и не вспомнит» [53, с. 372].

Аллен Даллес, госсекретарь США, программу идеологической войны с СССР изложил следующим образом.

«В управлении государством мы создадим хаос и неразбериху. Мы будем незаметно, но активно способствовать самодурству чиновников, взяточников, ... Честность и порядочность будут осмеиваться и не станут нужны, превратятся в пережиток прошлого. Хамство и наглость, ложь и обман, пьянство и наркомания, животный страх друг перед другом и беззастенчивое предательство; национализм и вражду народов, прежде всего, вражду и ненависть к русскому народу, - все это мы будем ловко и незаметно культивировать, все это расцветет махровым цветом. Мы будем расшатывать таким образом поколение за поколением. Мы будем драться за людей с детства, с юношеских лет, главную ставку будем делать на молодежь, станем разлагать, развращать, растлевать ее. Мы сделаем их них циников, пошляков, космополитов» [53, с. 462-463].

Российские политики и «бизнесмены»

После распада СССР в России начались крупномасштабные социально-экономические перемены, направленные на «создание рыночной экономики». Формально эти перемены основывались на «последних достижениях экономической теории», в частности на тезисах о неэффективности государства как собственника, о роли эффективного собственника и т.д. Однако выше отмечалось, что эти тезисы – по сути, мифы. Реальной же целью «реформаторов» было формирование «стратегических собственников», в число которых в первую очередь вошли бы «рулевые» реформирования России.

В соответствии с принципами рекламы и public relations применительно к формированию политических мифов, средства массовой информации целенаправленно убеждают общество в том, что наши политики и бизнесмены заботятся о благе народа, что (в рамках очередной избирательной кампании) «наш кандидат – лучший кандидат всех времен и народов» и т.д. То есть, в общественном мнении формируется положительный имидж наших политиков и/или «олигархов». Да и само слово «олигархи», видимо, было выбрано не случайно, поскольку эмоционально оно воспринимается значительно лучше, чем выражение «жирные коты». Именно так называли в Египте людей, «вдруг» разбогатевших на реформах, проводимых после смерти Г. Насера в 1970 г. (и в каком-то смысле аналогичных российским реформам).

Основным механизмом реформ стала проводимая в пожарном порядке приватизация государственной собственности. Приведем высказывания некоторых зарубежных экономистов (лично никак не причастных к российским реформам). Так, профессор Гарвардского университета США Маршалл Голдмен в 2003 г. издал книгу под весьма красноречивым названием: «Пиратизация российской экономики».

Методы приватизации государственной собственности в России дали основание лауреату Нобелевской премии по экономике Дж.

Стиглицу (США) сделать вывод о том, что «провал приватизации, как основы создания рыночной экономики, был неслучайным, а предсказуемым следствием способа ее проведения».

В результате «богатые стали богаче, бедные стали беднее».

Совокупное состояние 100 богатейших бизнесменов России («Золотая сотня») выросло с \$248 млрд. в 2006 г. до \$337 млрд. в 2007 г., почти в шесть раз обогнав по темпам роста ВВП страны. Такие данные опубликованы в поступившем в продажу 19 апреля 2007 г. специальном номере журнала «Форбс». «Мы рассматриваем наш список как отражение процессов, происходящих в экономике страны, - отмечает редактор рейтинга, первый заместитель главного редактора “Форбс” Кирилл Вишнепольский. - Похоже, 2006 год, давший прибавку состояниям богатейших, был лучшим годом за всю постсоветскую историю страны».

Равняются на «олигархов» российские политики и их дети. Последние могут за ночь прокутить «Мерседес».

«Когда обычные москвичи после ужина и просмотра телесериала готовятся ко сну, в ночных заведениях столицы жизнь только закипает. Начиная с четверга и вплоть до воскресенья «золотая молодежь» отрывается в модных клубах, где заказ столика стоит минимум 2 тысячи долларов. Чаще - 10-15 тысяч. И это не предел. При желании за ночь можно прокутить «Мерседес» (Комсомольская правда, 19 апреля 2007 г.)

Как комментарий к этой заметке можно привести слова одного из персонажей романа С. Лукьяненко «Черновик», сказанные о «золотой молодежи», развлекающейся за родительский счет: «Их папы-мамы удачно украли кусочек страны. Страна была большая, а кусочек – жирным...».

В то же время, «половина россиян за последний год не смогла позволить себе “качественный” отпуск, 35% отказались от покупок домашней утвари, а треть граждан были вынуждены экономить на своем здоровье. На необходимом домашнем скарбе (мебель, бытовая техника и т.д.) вынужденно сэкономили 35% опрошенных, треть не поехала навещать родственников в другие города РФ, такое же количество граждан не купило приглянувшуюся обувь или одежду. Но что особенно печально: у 33% россиян нет денег на поправку своего здоровья» (<http://news.mail.ru/society/1347208.-01.06.2007>).

Следует отметить, что в развитых странах Запада скептическое отношение к своим политикам - явление закономерное: «мы начинаем им не верить на следующий день после их избрания».

Демократия и права человека

Реформы в России проводятся под лозунгами «развития свободы, демократии» и «защиты права человека». Однако эти лозунги, взятые сами по себе, без привязки к определенной системе ценностей, то есть, идеологии, по сути, являются демагогией. Эти понятия, как результат

общественной деятельности человечества, для каждого конкретного человека преломляются через призму его собственных взглядов, жизненного опыта, его собственной системы ценностей. То есть, эти понятия принципиально являются субъективными и относительными – каждый человек понимает их по-своему, причем со временем это понимание может существенно измениться. Так, например, демократичным ли был расстрел Б.Н. Ельциным здания Верховного Совета в 1993 г.; чьи именно права (каких именно людей) при этом защищались? Здесь отчетливо видно, что трактовка понятий «демократия», «свобода», «права человека» существенно зависит от точки зрения. При этом во многих случаях политики используют двойной стандарт, исходя из принципа «для воробья и для орла законы разные».

Достаточно подробный анализ понятий «демократии» и «прав человека» приведен в [18]. Там же отмечается, что не всегда можно говорить о преимуществах демократии перед другими формами организации общества. «Для демократии общество должно созреть, то есть, дорасти до определенного уровня политической культуры. Если такой культуры нет, то введение демократического строя может привести только к падению общественной дисциплины и деградации общества, как это происходит в современной России. Демократическое по форме и одновременно демократичное по духу общество не может быть построено в одночасье, с помощью указов и законов, как это пытаются сейчас сделать в России. Самодержавная предыстория российского общества и традиционный менталитет не располагают к демократии по европейскому образцу. Глубокое и необратимое перерождение общественной морали эквивалентно изменению менталитета и требует примерно столько же времени, сколько и его установления, то есть, может длиться столетиями» [18, с. 48-49].

4.1.3.4. Система образования в США

Руководители реформирования системы образования в сегодняшней России во многом исходят из системы образования, сложившейся в США, считая последнюю в некотором смысле «образцом для подражания». Однако сами американцы достаточно критически подходят к своей системе образования.

«В 1980-е годы американское общество возмущалось упадком образования и было обеспокоено связанной с ним угрозой для процветания страны. Такое же возмущение слышно и сегодня. Чтобы понять все заблуждения американской образовательной общественности, необходимо начать с базовых предположений. И главным здесь является принимаемое на веру предположение о том, что образование является мощной силой для производства (или может производить) хороших работников и хороших граждан. Американцы также верят в то, что

образование «просеивает» и «отсортировывает» (или может просеивать и отсортировать) каждое поколение и определяет таланты согласно природной иерархии. Тем самым, оно гарантирует, что те, кто наверху, в середине и на дне общества, заслуживают того, чтобы там быть. Консенсус американского общества базируется на предположении о том, что элитные школы, колледжи и университеты – это образец достижений для менее успешных школ... Американцы легко отождествляют отсутствие формальных барьеров к образованию и наличие свободных государственных школ с равенством возможностей» [38, с. 22-24].

Однако эмпирические исследования, проводимые в США в течение семидесяти лет, породили сомнения в этих постулатах. В частности, из этих исследований можно сделать вывод о том, что существенные улучшения в образовании могут быть достигнуты, если только произвести ощутимые изменения в жизни американского низшего класса.

«В настоящее время различия между государственным и частным высшим образованием давно исчезли. Государственные университеты, изначально созданные для обеспечения доступа к высшему образованию небогатых, стали вводить плату за обучение в 1970-х (сейчас эти средства составляют большую часть их бюджета) и получать все меньше и меньше поддержки от правительства.

Основной тенденцией в высшем и среднем образовании, государственном или частном секторе его, является то, что образование становится неотъемлемой частью возрастающего господства капитализма по-американски. Тенденция к образовательному неравенству через рыночные отношения создает принятие существующей классовой иерархии, большая часть которой незаконна по американским нормам и ценностям. Классовая принадлежность всегда имела значение при получении того, что ценится в Америке, но в последние десятилетия она стала открыто и широко признаваться во всех секторах общества. Следовательно, вызывает подозрение любое предположение о том, что иерархия достижений, созданная американской системой образования, насквозь пропитанной духом классовых различий, совпадает или даже близко приближается к структуре, основанной на способностях, данных природой» [38, с. 30-31].

Таким образом, в отношении к существующим в обществе мифам, различным точкам зрения на одни и те же вопросы следует исходить из давно известного в науке принципа «Ничего со слов». Это значит, что нельзя полагаться ни на чьи слова без подтверждения этих слов объективно установленными фактами.

4.2. Противоречия в социально-экономической сфере

4.2.1. Классификация и выявление противоречий

В ТРИЗ противоречия разделялись на три типа: административные, технические и физические. Для социально-экономических задач, очевидно, классификация должна быть иной, поскольку технические и физические противоречия, если даже они и существуют, то «спрятаны» в глубине других противоречий, обусловленных взаимодействием элементов социальных и экономических систем. В то же время, введенное Г.С. Альтшуллером понятие административного противоречия целиком применимо и к социально-экономической сфере.

Административное противоречие в этом случае, как правило, связано с возникновением задачи управления: ясно, что нужно сделать, но не ясно, как именно это сделать. При этом во многих случаях административное противоречие формулируется в виде лозунга.

Например, руководитель предприятия собирает ведущих специалистов и говорит: «Мы отстаем от требований сегодняшнего дня. Необходимо быстрее подстраиваться под происходящие изменения!». Естественно, что все понимают правомерность такой постановки вопроса - «кто не успел, тот опоздал». Однако в этой ситуации совершенно не указываются возможные ограничения, возможные пути достижения поставленной цели. Чаще всего предложения одних специалистов «не стыкуются» с предложениями других специалистов.

Сложность разрешения административных противоречий состоит в том, что они, как правило, представляют собой систему противоречий более низкого уровня. Поэтому во многих случаях необходимо переформулировать неясную, расплывчатую исходную ситуацию (протокол о намерениях) в несколько конкретных организационных противоречий [44].

Организационное противоречие - противоречивые требования, предъявляемые к одной и той же структурной единице предприятия (отделу, службе, бюро, филиалу и т.д.) или к основным функциям предприятия и к его организационной структуре.

Другими словами, административное противоречие обычно представляет собой систему организационных противоречий.

В простейшем случае для формулирования совокупности наиболее важных организационных противоречий необходимо выявить факторы, мешающие достижению поставленной цели – «помехи».

Организационные противоречия - главная движущая сила для развития предприятий, организаций, учреждений. Поэтому желательно поискать не один, а несколько (много) факторов - помех.

При анализе ситуации и выявлении организационных противоречий необходимо как можно более четко определить, что (или кто) конкретно участвует в рассматриваемом «производственном» процессе, каковы функции и полномочия участников.

В примере (ситуации) с руководителем предприятия можно выделить несколько элементов: цель (задача), умение осознать эту задачу, умение ее разрешить, наличие конкретных ресурсов для решения задачи, время, персонал и руководитель.

Административное противоречие - персонал должен быстро подстраиваться под изменяющуюся обстановку (изменяющиеся задачи). Рассмотрим возможные организационные противоречия, исходя из различных факторов-помех.

- Организационное противоречие 1. Персонал должен быстро подстраиваться под изменяющиеся задачи, но этому мешает инерционность персонала; отсутствие умения осознать новые задачи; отсутствие умения их решать (или быстро решать).

- Организационное противоречие 2. Персонал должен быстро подстраиваться под изменяющиеся задачи, но этому мешает отсутствие конкретных ресурсов.

- Организационное противоречие 3. Персонал должен быстро подстраиваться под изменяющиеся задачи, но этому мешает дефицит времени.

- Организационное противоречие 4. Персонал должен быстро подстраиваться под изменяющиеся задачи, но этому мешает нечеткая и несвоевременная постановка этих задач руководителем; мешает сам руководитель.

Каждое правильно сформулированное организационное противоречие обладает внутренней эвристической ценностью: чаще всего сразу появляется ряд конкретных ответов. Это позволяет отбросить множество «пустых проб» и избежать дорогостоящих ошибок. Если же не удастся разрешить противоречие сразу, то следует перейти к дальнейшей детализации.

В свою очередь, каждое организационное противоречие представляет собой систему личных противоречий у персонала организации.

Личные противоречия – это противоречия между требованиями к каждому работнику (исполнителю) и возможностями выполнения этих требований. Личные противоречия проявляются при последовательном дроблении исходной управленческой задачи на элементы, вплоть до каждого исполнителя, технологии его работы и организации его рабочего места. Происходит сужение исходной размытой задачи до конкретных

противоречивых требований по отношению к каждому отдельному исполнителю.

В этом процессе для рассматриваемого примера участвуют следующие элементы: исполнитель, руководитель, ресурсы (финансовые, организационные, информационные и другие). Тогда организационное противоречие 1 (персонал должен быстро подстраиваться под изменяющиеся задачи, но этому мешает инерционность персонала) можно представить в виде совокупности личных противоречий, исходя из различных факторов-помех.

- Личное противоречие 1. Исполнитель (Имярек) должен быстро подстраиваться под изменяющиеся задачи, но этому мешает отсутствие у него нужных деловых качеств, опыта, профессионализма и т.д.;

- Личное противоречие 2. Исполнитель (персонал, Имярек) должен быстро подстраиваться под изменяющиеся задачи, но этому мешает отсутствие у руководителя нужных деловых качеств, опыта, профессионализма и т.д.

- Личное противоречие 3. Исполнитель (персонал, Имярек) должен быстро подстраиваться под изменяющиеся задачи, но этому мешает отсутствие доступа исполнителя к необходимым ресурсам (финансовым, организационным, информационным).

Личные противоречия нужно конкретизировать для каждого из выявленных организационных противоречий.

Видно, что при конкретизации только первого (всего одного!) организационного противоречия появляется видение ситуации с различных сторон (руководителя и персонала). Таким образом, в определенной мере преодолевается инерция мышления.

В свою очередь, каждое личное противоречие представляет собой систему психологических противоречий у персонала организации.

Психологические противоречия - это противоречия между требованиями к каждому работнику (исполнителю) и психологическими препятствиями выполнению этих требований. Можно выделить аспект социальных отношений, связанных с производственной деятельностью, и аспект личных отношений, связанных с проявлениями личности и выражающихся в самооценке или оценке других.

Тогда личное противоречие 1 (исполнитель должен быстро подстраиваться под изменяющиеся задачи, но этому мешает отсутствие у него нужных деловых качеств, опыта, профессионализма и т.д.) можно представить в виде совокупности психологических противоречий, исходя из различных факторов-помех.

- Психологическое противоречие 1. Исполнитель (персонал, Имярек) должен быстро подстраиваться под изменяющиеся задачи, но этому мешает характер его деятельности (рутинный, «зарегулированный»).

- Психологическое противоречие 2. Исполнитель (персонал, Имярек) должен быстро подстраиваться под изменяющиеся задачи, но этому мешают его собственные цели, намерения и ожидания; его система ценностей и взглядов.
- Психологическое противоречие 3. Исполнитель (персонал, Имярек, ФИО) должен быстро подстраиваться под изменяющиеся задачи, но этому мешают его психологические особенности, микроклимат в коллективе.
- Психологическое противоречие 4. Исполнитель (персонал, Имярек) должен быстро подстраиваться под изменяющиеся задачи, но этому мешают стереотипы мышления, обусловленные знаниями, умениями, навыками исполнителя.

Психологические противоречия нужно конкретизировать для каждого из имеющихся личных противоречий. Теперь видно, что исходная формулировка задачи изменилась, и очень существенно! То есть, в процессе анализа происходит изменение и уточнение исходной задачи.

Но человек на производстве вступает не только в деловые, но и в личные отношения. При этом возникают *межличностные* противоречия – противоречия между требованиями к каким-то «внешним» факторам со стороны отдельных работников; противоречия между требованиями работников друг к другу. Эти противоречия так же следует конкретизировать.

Помимо этого, в ряде случаев важными могут оказаться противоречия между рассматриваемым предприятием в целом и надсистемой (вышестоящим органом управления) и/или окружающей средой.

Выше для примера рассматривалось некоторое предприятие «производственного» характера. Однако и для других социально-экономических систем можно провести аналогичное рассмотрение, выявляя существующие противоречия и конкретизируя их.

4.2.2. Противоречия в рекламе и public relations

В настоящее время в мировой экономике в целом и в экономике России в частности, большую роль играют факторы внеценовой конкуренции. В связи с этим, особое значение приобретают вопросы рекламы и public relations (PR). Последний термин означает «формирование управляемого имиджа (образа, репутации, фирменного стиля) Товаров и/или Услуг, самой фирмы, личности, моды, идеологии и т.п. с целью повышения конкурентоспособности» [8, с. 13]. То есть, по существу понятия рекламы (в широком смысле) и public relations в настоящее время оказываются весьма близкими друг к другу

Основные цели и задачи рекламы и public relations состоят в следующем [8].

- *Позиционирование* – создание и поддержание (воспроизводство) понятного Клиентам образа, имиджа. В данном определении ключевым является словосочетание «понятного Клиентам».

То, что некий объект не позиционирован, означает, что он непонятен потенциальным Клиентам. Соответственно, в этом случае результаты любой рекламной кампании будут отрицательными – Клиент не покупает предлагаемый Товар/Услугу или не голосует нужным нам образом.

По существу, позиционирование – это формирование у Клиента системы стереотипов мышления относительно «продвигаемого» объекта (PR-объекта). Эти стереотипы делают этот объект понятным Клиенту с положительной точки зрения (как не представляющим опасности), а также отличимым от других объектов. Позиционирование характеризуется ответами, которые может дать Клиент на типовые вопросы о PR-объекте. При этом возможны различные уровни позиционирования – от реакции Клиента «А что это такое?» (отсутствие позиционирования) до «А как же без этого быть?» (готовности ради объекта терпеть даже некоторые потери и неудобства).

Новый для рынка Товар/Услуга должен по-разному позиционироваться на различные аудитории. В частности, используется понятие «сегментирования» - условного деления рынка на сравнительно однородные группы по ряду признаков (профессия и статус; пол и возраст; национальные традиции; место проживания и т.д.).

Цели позиционирования и сегментирования – выяснение ответов на вопросы: кто является (может являться) основными клиентами данных Товаров/Услуг/Идей; как разъяснить Клиентам суть и преимущество именно данных Товаров/Услуг/Идей перед всеми остальными.

Пример. В XIX веке был выведен сорт домашних огурцов, плодоносящих круглый год на обычном подоконнике. Однако лишь в конце 80-х годов XX века, после грамотного разъяснения этой технологии по телевидению, в СССР возникла мода на разведение огурцов в «домашних условиях».

- *Возвышение имиджа* (управление репутацией). К этой задаче имеет смысл переходить лишь после правильно выполненного позиционирования. Обычно «высокий имидж» не всеобъемлющ, а касается лишь какой-то определенной сферы деятельности.

Для создания притягательного имиджа PR-объекта вовсе не обязательно говорить об этом напрямую. Тем не менее, считается, что при «возвышении» заданного PR-объекта надо позволить Клиенту увидеть, услышать, почувствовать, а главное – домыслить самому (!)

действия «борьбы и победы». При этом учитывается менталитет европейской и американской культур: людям симпатичен Герой, Победитель. Это – «вечный стереотип» названных культур, активно домысливаемый Клиентом при намеке на него.

В связи с этим, одно из основных условий «возвышения» заданного PR-объекта – домысливание его имиджа Клиентом по формулам: Клиент – Победитель благодаря Герою; Герой+Клиент имеют общих Противников.

Пример. Все вещи, которыми пользуются кинозвезды в фильмах, строго отобраны фирмами, с которыми заключен контракт – эти фирмы платят за показы (рекламу) своего товара в «окружении кинозвезды».

- *Антиреклама* – направлена на снижение имиджа конкурентов. Обычно «снижать» имидж легче, чем его «поднимать» - находить недостатки проще, чем находить достоинства. С точки зрения физиологии человека, это объясняется тем, что в мозгу человека есть лишь несколько центров удовольствия и десятки центров неудовольствия и тревоги. Именно благодаря избыточному количеству последних человек смог выжить в процессе эволюции, избегая многочисленных опасностей. Как следствие этого, встречая новое, непонятное, человек скорее склонен быть «против» чем «за», поскольку у него более развита, более чувствительна зона эмоций и чувств, связанных с возможной опасностью.

Итак, для антирекламы характерны следующие формулы; Клиент проиграл из-за Конкурента (Оппонента); Конкурент сравнивается с негативными для Клиента образами, тем самым Конкурент становится как бы Антигероем.

Пример. В 1908 г. в одной из российских газет был опубликован документ Морского технического комитета, не содержащий никаких секретных сведений по существу, но формально считавшийся секретным. По факту нарушения установленного порядка секретного делопроизводства на заседании Государственной Думы вынужден был оправдываться А.Н. Крылов – «исполняющий должность» председателя этого комитета. Основная задача состояла в том, чтобы принизить значение факта формального нарушения, причем, по возможности, принизить и своего основного оппонента - А.И. Звезгинцева.

А.Н. Крылов упомянул известные в то время преступления из корыстных побуждений, совершенные титулованными особами.

«Почему же вы считаете, что какой-то писарек Морского технического комитета, получающий жалованье 25 руб. в месяц, должен быть более стоек перед деньгами и более честен, чем князя и графы? – спросил я у собравшихся.

Дальше я сослался на то, что присылаемые в запечатанных пакетах темы экзаменационных работ для гимназий выкрадываются, печати

подделываются, и этими темами гимназии торгуют, предлагая их другим гимназиям. Это делается самым разнообразным образом – через гувернантку директора, через горничную инспектора и т.д.

Обращаясь к Звегинцеву, я сказал:

- Александр Иванович, мы с вами были вместе в Морском училище. Ваш выпуск в складчину подкупил «рыжего спасителя» Зуева, чтобы получить экзаменационные задачи по мореходной астрономии. Задачи эти печатались в литографии Морского училища под надзором инспектора классов, бумага выдавалась с учетом, по отпечатании камень мылся в присутствии инспектора и т.д. Однако стоило только инспектору на минуту выйти, как Зуев, сняв штаны, сел на литографский камень и получил оттиск задач по астрономии. Вы лично, Александр Иванович, по выбору всего выпуска списали на общее благо этот оттиск. Ведь так это было?

Сквозь гомерический хохот всего зала послышался робкий ответ Звегинцева: - Был грех» [23, с. 158-159].

После этого вопрос о разглашении сведений был исчерпан.

• *Отстройка от конкурентов* – как правило, это комбинация возвышения одного имиджа («своего») при снижении другого имиджа («конкурента»). То есть, это всегда очевидное или неявное сравнение своего PR- объекта с конкурирующим объектом.

При этом используются различные приемы: исключения конкурентов (за счет прогнозирования новых потребностей Клиентов и их удовлетворения, за счет оперативной коррекции отрицательных стереотипов Клиентов); опережения конкурентов (за счет принятия выгодных одной из сторон новых законов либо грамотного использования существующих, оперативного использования законов, если конкурент их нарушил); осложнение действий конкурентов (за счет несовместимости своей продукции с продукцией конкурентов, не упоминания в своей рекламе конкурентов).

Примеры. – Продажа товаров по демпинговым ценам обеспечивает финансовые преимущества «своих» товаров по сравнению с аналогичными товарами конкурентов.

- Перед Второй Мировой войной в США конкурировали две нацеленные на средний класс компании, торгующие по каталогам. В одной из компаний заметили, что эти каталоги в американских семьях кладутся на тумбочку около кровати, и перед сном супруги обсуждают, что бы им купить. Данная компания победила в конкурентной борьбе, сделав каталог меньшего формата - ибо человек всегда кладет книгу меньшего формата на книгу большего формата. В результате каталог данной фирмы всегда был сверху.

• *Контрреклама* – восстановление случайно сниженного имиджа, это восстановление «кредита доверия». В этом случае обычно используются те же подходы, что и при возвышении имиджа. Кроме того, могут использоваться формулы: Герой+Клиент бросают Обвиняющему вызов; Героем и/или Клиентом обнажается позиция Обвиняющего.

Пример. – Вези Куанда, сын президента Замбии и министр этой страны, не сдал экзамен по дисциплине «история Африки» в Йоркском университете. На вопросы репортеров он ответил так: «Мы, представители семейства Куанда, гораздо лучше творим историю Африки, чем изучаем ее!»

Любую рекламную кампанию (процесс) можно рассматривать как систему. Практически в любой ситуации имеются следующие элементы: PR-объект; его имидж; PR-средства (рекламоносители); каналы восприятия человека; сигналы, распространяемые по каналам восприятия; стереотипы Клиента; социальные потоки (включающие целевую группу Клиентов); Конкуренты.

В литературе [8] эти элементы иногда называют ресурсами, поскольку практически каждый из них можно в той или иной степени изменять. Во многих случаях, вместо вопроса «Как решить PR-задачу», полезно спросить себя: «Как имеющиеся элементы (ресурсы) преобразовать в решение PR-задачи». При этом часто оказывается целесообразным не создание непременно «своего» потока Клиентов, а его формирование из уже имеющихся потоков.

В сфере рекламы и public relations, по существу, имеет место только одна исходная ситуация (административное противоречие): «как связать потребности человека и PR-кампанию?». При этом все многообразие конкретных задач в подавляющем большинстве случаев может быть сведено к более простым задачам:

- какие отрицательные стереотипы Клиентов и другие нежелательные эффекты мешают успешному проведению PR-кампании;
- в чем состоит противоречие (организационное, личное, психологическое);
- какими способами его можно разрешить, в первую очередь, используя доступные ресурсы.

Важно оценить, какой из рекламных ресурсов в данной задаче проще всего изменять. Точно определив «изменяемый ресурс», мы сразу отсекаем множество «пустых» вариантов решения, так что исходно сложная задача существенно упрощается.

Рассмотрим следующий пример. В США законом запрещается употребление в рекламе выражений типа «Наша фирма – лучшая в мире», «Мы – первые в своем деле» и т.д. В то же время, как показывают

проведенные исследования, такие выражения в определенной мере способствуют возвышению имиджа фирмы. Как поступить в этой ситуации?

В данном случае легко изменяемый элемент (ресурс) – это рекламоноситель. Итак, можно сформулировать следующее организационное противоречие в типичном для ТРИЗ виде:

Рекламоноситель должен содержать указание на то, что «мы – первые», чтобы обеспечить возвышение имиджа, и не должен содержать это указание, чтобы обеспечить требования закона.

В данном случае противоречие предельно обострено – «должен – не должен». Разрешено это противоречие следующим образом. На значках сотрудников фирмы (рекламоносителях) была следующая надпись: «Мы – вторые в своем деле, поэтому прилагаем все силы, чтобы стать первыми!» [8].

С одной стороны, в надписи есть указание на то, что фирма близка к «первой». Более того, эта формулировка еще более возвышает имидж, поскольку Клиент сам домысливает действия «борьбы и победы» данной фирмы с неизвестной ему «первой» фирмой. С другой стороны требования закона выполнены - фирма явным образом не называет себя «первой».

Другой пример [8]. Греческий посол Исмений прибыл ко двору персидского царя Артаксеркса I. По правилам придворного этикета посол должен был поклониться царю (иначе переговоры не состоятся). Однако по правилам греков чужому царю кланяться не следовало. Итак, перед послом стоит PR-задача, связанная с возвышением имиджа Греции.

В данном случае организационное противоречие имеет вид: посол должен поклониться царю, чтобы переговоры состоялись, и не должен поклониться царю, чтобы не нарушать своих обычаев. Ресурс – стереотипы Клиента (царя).

Приближаясь к царю, Исмений, будто случайно, уронил перстень. Естественно, он остановился, наклонился и поднял его. То есть, с точки зрения царя (с точки зрения его стереотипов) посол поклонился, а с точки зрения самого Исмения – вовсе нет, он просто поднял свой перстень.

4.2.3. Принципы разрешения противоречий

Любую систему в социально-экономической сфере можно описать в следующих основных «координатах противоречий» [8, 44].

В пространстве: система функционирует на какой-то территории (предприятие имеет какие-то производственные площади). Помимо этого, говорят о юридическом, политическом, социальном, налоговом и других условных «пространствах».

Во времени: система когда-то была создана, имеет собственную историю, производственные циклы и т.д.

В структуре: система имеет собственную структуру (элементы и связи между ними) и сама является элементом других, более сложных систем.

В отношениях: первичный элемент системы - люди, и они вступают в различные отношения между собой.

В воздействиях: система воздействует на людей по разным каналам, люди воздействуют на систему и друг на друга.

В связи с этим, можно говорить о следующих принципах разрешения противоречий.

- *Разрешение противоречий в пространстве:* изменяемый элемент системы в месте M_1 обладает некоторым свойством А, а в месте M_2 - свойством не-А.

Примеры. - Очень трудно бороться за чистоту окружающей среды. Во Франции законодательно установлено, что водозабор предприятия устанавливается ниже по течению реки, чем сброс отработанных стоков.

- Часто хорошие варианты разрешения противоречий получаются при совмещении разных «пространств»: предприятия с разными формами собственности, льготы по налогам и т.д. Так, например, во многих случаях оказывается выгодным разделение исходного предприятия-производителя на два юридических лица, из которых одно только производит продукцию, а другое только продаёт ее. Для уменьшения налоговых платежей выгодна работа в оффшорных зонах и т.д.

- *Разрешение противоречий во времени:* изменяемый элемент системы в интервал времени T_1 обладает свойством А, а в интервале времени T_2 - свойством не-А.

Примеры. - Деньги в банках должны «работать» непрерывно, но обычно корреспондентский счет банка закрывается в 16 часов. Сеть филиалов, расположенных в разных часовых поясах, позволяет обеспечить «непрерывную работу» в целом.

- Одно из сильных корпоративных решений - объединение видов коммерческой деятельности с разной скоростью оборотов. Например, в одной из новосибирских корпораций объединено строительство жилья (скорость оборота - годы), торговля горюче-смазочными материалами (скорость оборота - месяцы) и торговля пищевыми продуктами (скорость оборота - дни).

- Жена Одиссея Пенелопа, осаждаемая во время 20-летнего отсутствия мужа многочисленными женихами, уклонялась от нового замужества под тем предлогом, что должна соткать погребальный саван для свекра. Работая днем, ночью она распускала готовое полотно.

• *Разрешение противоречий в структуре:* одна часть изменяемого элемента обладает свойством А, а другие части - свойством не-А.

Примеры. - Объединение предприятий с разными формами собственности и разной направленности позволяет оперативно управлять финансами при изменении внешних условий (налоги, конъюнктура на рынке и т.д.)

- Объединение разных предприятий одной направленности в ассоциации (банки, страховые компании, риэлторы и т.д.) позволяет договориться о разделе и специализации рынка, то есть превратить конкуренцию в эффективный рыночный механизм.

• *Разрешение противоречий в отношениях:* по отношению к эталону \mathcal{E}_1 объект обладает свойством А, а по отношению к эталону \mathcal{E}_2 - свойством не-А.

Примеры. - «Двойная мораль» - яркая характеристика принципа: для меня – одни требования, права и обязанности, а для окружающих – совершенно другие. «Честность людей – замечательное качество, особенно когда ты один среди них шулер!» (М. Твен).

- В Дании есть кафе, где вся мебель увеличена в 2 раза, чтобы взрослые почувствовали, каково приходится детям во «взрослых» кафе. В очередь записываются за два месяца!

- Не можешь изменить ситуацию - измени своё отношение к ней! «Если нельзя, но очень хочется, тогда – можно».

- В педагогике достаточно широко распространен принцип: кому много дано, с того много и спрашивают. То есть, к «сильным» ученикам, студентам могут предъявляться более высокие требования, чем к «слабым». При этом, в идеале, каждый ученик (студент) осваивает учебную программу в соответствии именно со своими возможностями, способностями, а не с некоторыми «средними».

• *Разрешение противоречий в воздействиях:* При воздействии V_1 изменяемый элемент обладает свойством А, а при воздействии V_2 (отсутствии воздействия) - свойством не-А.

Примеры. - Можно долго «на слух» убеждать клиентов, что Ваши напитки - вкусные. Однако лучше дать им один раз попробовать – именно поэтому так распространены разного рода бесплатные дегустации пищевых продуктов.

- Один из трюков фокусника: в местном цирке он показывал пулю, закладывая ее в пистолет и просил выстрелить в него. Зрители стреляли, но фокусник всегда встречал выстрел смехом. Известно: «подсадных» ассистентов не было, промахнуться было невозможно. Секрет трюка заключался в том, что заряжаемая пуля изготавливалась из воска, покрашенного под цвет металла – в результате она просто разрушалась от тепла при выстреле.

Итак, принципы разрешения противоречий в социально-экономической сфере схожи с принципами разрешения противоречий в технике (см. 3.2.2.2). Разница состоит в том, что для технических систем, состоящих из неодушевленных предметов, нельзя говорить об отношениях в человеческом понимании этого слова и соответственно, о разрешении противоречий в отношениях.

Далее, в технике используется разрешение противоречий при переходе к другой системе (основанной на ином принципе действия) или при переходе в надсистему. Однако вопрос о применимости этого принципа к социально-экономической сфере требует отдельного рассмотрения.

4.2.4. Приемы разрешения противоречий [8, 44]

4.2.4.1. Приемы «Дробление», «Местное качество», «Вынесение мешающей части»

Если система исчерпала ресурсы своего развития, или функционирование системы невозможно из-за заданных ограничений, то нужно раздробить систему; перейти от однородной структуры системы к неоднородной; отделить от объекта мешающую часть или наоборот, выделить единственную нужную часть.

Примеры. - В России в последние годы в рамках больших предприятий создаются небольшие производственные подразделения, гибко приспособляющиеся к изменениям конъюнктуры рынка.

- Работа в больших магазинах делится на независимые операции: работа с клиентом, подсобный рабочий для работы со складом, кассир.

- Еще несколько лет назад мебельные магазины и салоны продавали только заранее скомплектованные "стенки" и кухонные наборы. Теперь покупатель может сам, по собственному желанию, их комплектовать.

- При транспортировке напитков происходит перевозка воды на большие расстояния. Поэтому более целесообразно перевозить концентрат напитка или его сухую форму, а затем на месте реализации разводить водой.

- Для увеличения количества клиентов фирма размещает рекламные объявления. Однако серия более мелких узнаваемых объявлений, расположенных примерно в одном и том же месте работает гораздо лучше, чем отдельное, пусть даже и большое по площади, объявление.

4.2.4.2. Прием «Повышение динамичности и управляемости»

Характеристики системы (или внешней среды) должны меняться так, чтобы быть оптимальными на каждом этапе работы.

Примеры. - Рекламные щиты с меняющимися картинками привлекают к себе больше внимания, чем щиты со статичными картинками.

- Реклама на транспортных средствах перемещается вместе с транспортом, и ее видят гораздо больше людей, чем стационарную.

- Все более популярной становится выездная торговля, организация фирменных «магазинов на колесах». Это отражает общую тенденцию – «товар идет к покупателю».

- Мобильная сотовая связь разрешает противоречие между необходимостью оперативного получения информации и отсутствием доступа к стационарным телефонным линиям.

- Для увеличения продаж центральных изданий делаются вклады, отражающие текущие события на местном уровне (региональные, профессиональные и т.д.).

4.2.4.3. Прием «Предварительного исполнения»

Если требуемое действие трудно выполнить тогда, когда это непосредственно требуется, то его выполняют заранее – полностью или частично.

Примеры. - Опережающая реклама (эффект ожидания) во многих случаях приводит к массовым продажам нового товара.

- Если предприятие планирует новый, необычный для него вид деятельности, то обучение специалистов под будущие потребности предприятия производится заранее.

- Если студент не может войти в аудиторию для сдачи экзамена со своими учебниками, то он, в принципе, может эти учебники внести в аудиторию заранее - до начала экзамена.

4.2.4.4. Приемы «Периодического действия»

Требуемое действие совершают периодически; используют паузы между данным действием для осуществления другого действия; меняют очередность действий.

Примеры. - Предприятия, основная продукция которых имеет сезонный характер, выпускают и другую продукцию - с другой «сезонностью».

- Размещение информации (рекламы) в виде бегущей строки во время плановых передач телевидения позволяет получить дополнительный доход за то же самое эфирное время.

- Многие люди зарабатывают производством и/или реализацией сезонных товаров. То же самое относится и к сезонным услугам в области туризма.

- Оплата товаров в кредит привлекает дополнительных клиентов.

- Во многих случаях практикуется предоплата товаров (услуг).

4.2.4.5. Прием «Объединение»

Если система исчерпала свои возможности - объединить её с другой системой; объединить однородные или предназначенные для смежных операций системы; все, что не получается с одним объектом, можно сделать с двумя и более объектами.

Примеры. - На предприятии создается единый информационный фонд с четко структурированной системой хранения и доступа. Это приводит к экономии времени для поиска, анализа имеющейся информации, повышает управляемость предприятия. Более того, сейчас активно развиваются единые базы данных – для различных предприятий, для различных министерств и ведомств.

- Происходящие в мире процессы глобализации по существу есть процессы объединения однородных или предназначенных для смежных операций систем.

- Султан, державший узника в заключении, повелел запереть его в темнице вместе с двумя своими верными слугами, один из которых всегда лжет, а другой говорит только правду. В комнате были две двери: «дверь свободы» и «дверь рабства». Дверь, через которую узник захочет выйти из темницы, и решает его судьбу. Узник имеет право только один вопрос одному из слуг. Разумеется, он не знает, который именно из них лжет, а который говорит правду. Как безошибочно выбрать нужную дверь?

Узник спрашивает одного из слуг: «Если бы я попросил твоего товарища показать мне «дверь свободы», то что бы он мне ответил?» В обоих случаях слуга укажет на «дверь рабства».

Комментарий. В данном случае в одном вопросе (к любому из слуг) содержится и второй (косвенный) вопрос ко второму слуге, причем первый слуга по существу должен дать ответ и за второго слугу. Результат - как в арифметике: если «плюс» умножить на «минус» (или наоборот), то всегда в ответе будет «минус». То есть, что не получается с одним слугой, можно сделать с двумя слугами.

4.2.4.6. Прием «Посредник»

Если исходные элементы «плохо» взаимодействуют друг с другом, то используется промежуточный объект-посредник, «хорошо» взаимодействующий с каждым из элементов.

Примеры. – По сообщениям печати, несколько лет назад в Красноярском крае «на ура» шли футболки, на которых был изображен А.Б. Чубайс в перекрестье прицела. Подпись под картинкой гласила: «А ты бы промахнулся?». То есть, в данном случае посредник – изображение А.Б. Чубайса.

- При возвышении имиджа товара, основанном на том, что все вещи, которыми пользуются кинозвезды в фильмах, строго отобраны

фирмами-производителями (см. 4.2.2), посредниками являются кинозвезды.

- Значительно количество примеров применения этого приема приведено ниже, см. 4.3.3.

4.2.4.7. Прием «Диверсификация»

Если система исчерпала ресурсы своего развития или существуют внешние ограничения, то следует развивать одну из подсистем.

Примеры. - Произошло превращение упаковки товара из минимально необходимой услуги в отдельную отрасль - производства тары и упаковки. При этом тара и упаковка используется и в рекламных целях. То есть, получается дополнительная польза оттого, что все равно вынужден делать производитель.

- Многие предприятия тяжелого машиностроения почти не имеют новых заказов. Оказалось выгодным не только производить новую продукцию, но и ремонтировать свою (и чужую!) продукцию, выпущенную ранее.

4.2.4.8. Приемы «Копирование»

Вместо недопустимо сложной, дорогой, неудобной системы использовать ее упрощенные и дешевые оптические, электронные (и другие) копии, макеты; использовать изменение масштаба.

Примеры. – Для того, чтобы продемонстрировать клиенту свой товар, его применение и преимущества без личной работы с ним, широко используются телевизионные рекламные ролики и другие информационные материалы.

- Для того, чтобы показать в другом государстве новую модель трамвая в натуральную величину, не привозя его, используют надувную модель трамвая.

- Изменение масштаба микропроцессов в сторону увеличения привлекает внимание и создает больший рекламный эффект: крупным планом показывается технологический процесс приготовления батончиков «Марс» и «Сникерс»; реклама на воздушных шарах - надувные бутылки «Пепси» и т.д.

- Для придания солидности фирме директора этой фирмы называют генеральным директором или президентом.

- Продажа небольших «пробных» партий новых товаров (для развитого рынка - участие в бесплатных пробах) есть не что иное, как маркетинговые исследования для совершенно нового товара.

- Применение наглядных пособий, рисунков, графиков, карт, схем, программ для моделирования организационных процессов позволяет быстрее и качественнее усвоить информацию, выявить многие «нестыковки».

4.2.4.9. Прием «Наоборот»

Вместо действия, диктуемого условиями задачи, осуществить обратное действие; Сделать динамичную часть системы или внешней среды неподвижной, а неподвижную – движущейся; повернуть объект «вверх ногами», вывернуть его наоборот.

Примеры. - В «Диснейленде» принято за правило, чтобы высшие менеджеры некоторое время в году работали билетерами, уборщиками мусора или продавцами.

- Традиционно большинство продаж производятся через сеть магазинов. Перемещение торговых мест к местам скопления людей увеличивает число покупателей. Продажа часто идет прямо с машины-автолавки.

- Как объяснить детям, что такое ответственность и взрослая жизнь? День самоуправления в школах позволяет ученикам нести ответственность за свои поступки, взять на себя ответственность за других.

- Показатель престижности может противоречить даже здравому смыслу. Фирма «Роллс-Ройс» так рекламировала свой автомобиль в 30-е годы: «Роллс-Ройс» самый дорогой и самый неэкономичный автомобиль в мире! Обладание самым дорогим и самым неэкономичным автомобилем было престижным, оно подчеркивало богатство владельца.

- В логотипе фирмы «ГРАФ» буква А стоит «вверх ногами», и это сразу бросается в глаза. Кроме того, эта буква выделена красным цветом.

- При сложившейся системе оплаты медицинских услуг пациент платит за каждый визит к доктору, за каждый день пребывания на больничной койке и т.д. То есть, эта система объективно стимулирует увеличение сроков лечения. Однако для пациентов, наоборот, желательно уменьшение (по возможности) этих сроков. Как совместить интересы докторов и пациентов?

При дворе китайских императоров «медицинский персонал, пользующий императорскую семью», получал 100% оплату только в случае отсутствия пациентов. Как только кто-то из членов семьи заболел, оплата прекращалась до полного выздоровления больного. Итак, максимальная оплата – не за «работу», а за «простой» персонала. Однако именно «простой» такого персонала представляет основной интерес для работодателя (пациента). Применительно к медицине платить за «простой» медицинских работников сможет далеко не каждый пациент. Однако в некоторых других областях это подход может быть достаточно эффективным. Аналогичный подход используется на некоторых предприятиях для оплаты труда ремонтников, настройщиков и т.д. Максимальная премия выплачивается лишь в случае полностью работающего оборудования.

4.2.4.10. Прием «Изменение точки зрения»

Если нельзя изменить объект - изменяем точку зрения на него.

Примеры. - Недавний политический прием рекламы: «Мы любим Ельцина, но больше выбрать некого».

- Как работать с клиентом, который не знает, что ему нужно? «Мадам, Вам духи для атаки или для самозащиты?»

- Первый эскалатор был пущен в Англии, но в начале все боялись на него ступить. Поэтому эскалатору вверх-вниз целый день ездил одноногий инвалид с деревянным протезом, а первых смельчаков угощали рюмкой бренди.

- Том Сойер вынужден красить забор (см. 1.2.4); примеры, приведенные в 4.3.2.3, 4.3.2.7.

4.2.4.11. Прием «Изменение канала воздействия»

Изменить канал воздействия на человека (сотрудника, клиента, партнера) на непривычный или малоиспользуемый.

Примеры. - Продавцы советуют понюхать обувь перед покупкой. Она должна пахнуть "настоящей кожей". При продаже одежды, тканей покупателям предлагают их потрогать. В этом случае помимо зрения, «в оборот» включаются и другие органы чувств человека – обоняние, осязание.

- Фирменная одежда повышает статус сотрудников и позволяет клиентам безошибочно обратиться за помощью или консультацией именно к сотрудникам фирмы, а не к другим клиентам.

- Зажигалки «Зиппо» имеют фирменный звук щелчка.

4.2.4.12. Прием «Обратить вред в пользу»

Используются вредные факторы для получения положительного эффекта; вредный фактор устраняется за счет сложения с другим вредным фактором; вредный фактор усиливается до такой степени, что перестает быть вредным.

Примеры. - Известный в политике принцип – «разделяй и властвуй» - состоит в том, что конфликты «базового» объекта с двумя другими объектами в значительной степени ослабляются после того, как удается обеспечить конфликты этих объектов между собой.

- Если в некоторой системе выявлен источник утечки конфиденциальной (секретной) информации, то во многих случаях использование этого источника «втемную», для дезинформации, является более эффективным, чем непосредственная «нейтрализация» этого источника.

- «Списывание» - проблема многих учебных заведений, во всяком случае, в России. Если же при проведении контрольных работ, зачетов, экзаменов учащимся официально разрешают пользоваться

необходимыми материалами, то проблема исчезает. Разумеется, в этом случае к учащимся предъявляются повышенные требования.

- Юлий Цезарь, высаживаясь на африканском побережье, споткнулся и упал. Но он проявил присутствие духа и превратил несчастливую примету в счастливую, воскликнув: - Африка, я обнимаю тебя!

4.2.4.13. Прием «Удаление и регенерация частей системы»

Часть системы, выполнившая свое назначение или ставшая ненужной, должна быть удалена непосредственно в ходе работы; расходуемые части должны восстанавливаться непосредственно в ходе работы.

Примеры. – Во многих случаях для выполнения разовых, сезонных работ предприятия используют временных сотрудников. Точно так же при реорганизации предприятия, при изменении ассортимента выпускаемой продукции удаляются ставшие ненужными части системы.

- Один из важных аспектов законотворческой деятельности в любом государстве – своевременная корректировка законодательной базы (отмена устаревших положений и принятие новых, обусловленных требованиями сегодняшнего дня).

4.3. Учебные задачи

4.3.1. Источники учебных задач

При освоении приемов и методов эффективной творческой деятельности основное внимание необходимо уделить решению учебных задач – задач, имеющих «контрольные» ответы.

При этом весьма желательно, чтобы задачи охватывали, по возможности, самые разные области человеческой деятельности. Здесь уместно привести известный в кибернетике закон необходимого многообразия [26]: «Любая самоорганизующаяся система только тогда обладает устойчивостью для блокирования внутренних и внешних возмущений, когда она имеет достаточное внутреннее многообразие».

Соответствующие задачи следует подбирать так, чтобы для их решения не требовалось каких-то специальных знаний, в частности, конкретных знаний по физике, химии, биологии и т.д.

То есть, решение разнообразных задач приведет с одной стороны, к расширению кругозора человека. С другой стороны, это будет способствовать пониманию общности и определенной универсальности предлагаемых подходов к решению творческих задач как формы человеческой деятельности вообще (см. 1.3), и профессиональной деятельности в частности.

В ТРИЗ накоплено значительное количество разнообразных интересных задач [1-4, 8, 10, 13, 19, 30, 31, 35, 39, 40, 43- 45].

Помимо этого, значительный объем информации представлен на следующих сайтах.

- «Общая Теория Сильного Мышления - Теория Решения Изобретательских Задач» - <http://www.trizminsk.org/>
- «Тризисный центр» - <http://www.trizland.ru/>
- «ТРИЗ-Петербург» - <http://triz-spb.ru/>
- «Институт инновационного проектирования» - <http://www.triz-guide.com/>
- «Методолог» - <http://metodolog.ru/>
- «Генератор» - http://www.gnrtr.com/index_ru.html
- «Международная ассоциация ТРИЗ» - <http://www.matriz.ru/ru/>,
<http://matriz.karelia.ru/ru/>
- «ТРИЗ-профи» - <http://www.triz-profi.com/main.htm>
- «Лаборатория образовательных технологий» -
<http://www.trizway.com/>
- Персональный сайт Виталия Ильинского - <http://www.ikaering.ru/>
- «ТРИЗ Технологии развития бизнеса» - <http://www.ariz.ru/>
- «Энциклопедия ТРИЗ» - <http://triz.org.ua/>
- «Официальный сайт конференции fido7.ru.triz» -
<http://trizfido.narod.ru/arc/liter.html>
- «Московская общественная организация ТРИЗ» -
<http://trizinfo.by.ru/>
- «ТРИЗ интернет-школа» - <http://www.natm.ru/triz/>
- «Открытые методики рекламы и Public Relations (Рекламное Измерение)» - <http://www.triz-ri.ru/>
- Консалтинговая фирма «ТРИЗ-шанс» - <http://www.triz-chance.ru/>
- Лаборатория «ТРИЗ-педагогика Украины» -
<http://triz.direktor.ru/About/laboratory.htm>
- «Изобретатели» - <http://www.inventors.ru/>
- «ТРИЗ Scientific» - http://www.trizscientific.com/default_r.htm
- «Ideation International» - <http://www.ideationtriz.com/>
- «The TRIZ Journal» - <http://www.triz-journal.com/>
- «Modern TRIZ Academy international» - <http://www.triz-idea-pool.com>, <http://www.modern-triz-academy.com/>

Интересные ситуации, связанные с «нетривиальным» разрешением противоречий, можно найти и в художественной, мемуарной, научно-популярной литературе; в баснях, пословицах и поговорках.

Так, в известной басне лисица изменила свою точку зрения: «А виноград-то зелен!».

В другой басне волк вначале говорит ягненку: «Как смеешь ты нечистым рылом здесь чистое мутить питье мое?». Но, видя, что этот довод оказался несостоятельным, волк меняет свою точку зрения «Ты виноват уж тем, что хочется мне кушать!».

Выражая свое недовольство по поводу неудачной фотографии, одна голливудская кинозвезда выговаривала фотографу: - В последний раз вы так удачно меня фотографировали, а сейчас я просто на себя не похожа. Что случилось?

Фотограф был джентльменом: - Не забывайте, моя божественная, что тогда я был на целых пятнадцать лет моложе.

Этот пример иллюстрирует прием «наоборот» - фотограф говорит не о том, что женщина постарела, а о том, что он сам постарел. По содержанию оба варианта ответа, естественно, содержат одну и ту же информацию. Но эмоционально ответ фотографа представляется гораздо более предпочтительным.

Еще один аналогичный пример. Марк Твен писал одному юноше, жаловавшемуся на «малопонятливость» родителей: - Потерпите! Когда мне было четырнадцать лет, мой отец был так глуп, что я с трудом переносил его. Но когда мне исполнился двадцать один год, я был изумлен тем, насколько этот старый человек поумнел.

С одной стороны, контрольные ответы представляют интерес сами по себе, а с другой стороны, можно пытаться найти свой вариант ответа.

Во многих случаях полезной представляется формулировка противоречия, формулировка вопроса к уже известному ответу – своего рода «инверсия». То есть, из приведенных в литературе ситуаций можно сформулировать соответствующие примеры и задачи. При этом, конечно, возможны различные варианты вопросов, из которых следует выбрать «лучшие»

В редактируемой им газете Марк Твен напечатал очень острую статью об одном проходимце. Статья заканчивалась словами: «Мистер Н. не заслуживает и того, чтобы ему плюнуть в лицо». Мистер Н., естественно, подал в суд, и Твен вынужден был дать опровержение. Выполняя решение суда, Твен дал такое объявление.

- Мы изменили свое мнение о мистере Н. и заявляем: «Неправда, что мистер Н. не заслуживает и того, чтобы ему плюнуть в лицо. Наоборот, мистер Н. заслуживает того, чтобы ему плюнуть в лицо».

Из этого можно сформулировать противоречие: опровержение нужно дать, поскольку этого требует решение суда, и опровержение не нужно давать, поскольку этого не хочется делать. Марк Твен разрешил это противоречие с помощью приема «обратить вред в пользу».

4.3.2. Анекдоты из Габрово как решения изобретательских задач [39]

В Болгарии жители Габрово традиционно считаются скупердяями, причем это свойство обыгрывается во множестве анекдотов.

Почему мы смеемся над анекдотами... в самом конце? Потому что их кульминация - это, по сути, красивое решение некой задачи, обозначенной в самом начале, это красивое разрешение противоречия.

4.3.2.1. Есть противоречие (т.е. задача), дающее жизнь одному из анекдотов: габровец хочет купить самые крупные яйца по той же самой цене, что и яйца «без выбора», но продавец не позволяет этого, поскольку продавцу это невыгодно – он продает яйца вперемешку, крупные и мелкие.

Идеальный конечный результат (ИКР) для габровца: продавец сам позволяет габровцу выбрать крупные яйца.

Решение.

- Дай мне пять яиц от черной курицы, - попросил габровец продавщицу. Женщина удивилась и сказала: - Если ты можешь их различить, выбирай!

Габровец выбрал самые крупные яйца, заплатил и ушел.

В данном случае габровцем был задан некий критерий по не основному параметру («яйца черной курицы»), трудно проверяемый для продавца, а потому дающий «карт-бланш» покупателю.

4.3.2.2. Два габровца поспорили в церкви, кто из них пожертвует меньше денег в церкви.

Противоречие: габровец должен пожертвовать минимальную сумму, но не может этого сделать, так как монеты меньше стотинки нет.

(ИКР) для одного из габровцев: жертвование суммы меньше стотинки.

Решение. Когда мимо них проходил церковный служка, первый габровец положил на поднос одну стотинку и победоносно посмотрел на другого. - За двоих, - смиренно произнес второй и перекрестился.

В данном случае использовался прием «объединение»: все, что не получается с одним объектом, можно сделать с двумя и более объектами.

4.3.2.3. Шеф габровской фирмы получил от своего коммивояжера следующую телеграмму: «Застрял в городе Н. Поезда не ходят. Жду указаний».

Противоречие: шеф фирмы должен платить коммивояжеру суточные и зарплату, но не хочет этого делать, т.к. это невыгодно для фирмы.

ИКР для шефа: шеф не платит суточные коммивояжеру; к тому же тот сам старается как можно быстрее вернуться из командировки.

Решение. Шеф фирмы немедленно послал в ответ телеграмму: «Со вчерашнего дня вы в отпуске».

В данном случае использовался прием «изменение точки зрения»: все, что кажется невозможным с одной точки зрения, вполне возможно с другой.

4.3.2.4. Встретились два габровских шофера на узком мосту, и ни тот, ни другой не пожелали тратить бензин на задний ход.

Противоречие: один шофер должен тянуть время, чтобы вынудить другого шофера уступить дорогу, и не должен тянуть время, т.к. это не может продолжаться вечно и кому-нибудь все равно придется уступить дорогу.

ИКР для другого шофера: один шофер сам понимает, что тянуть время бессмысленно – придется уступить.

Решение. Один развернул газету и принялся читать, надеясь, что другому надоест ждать. Но тот вылез из кабины, сел на капот и крикнул: - Эй, коллега, когда прочтешь газету, дай и мне посмотреть!

В данном случае использовались ресурсы конкурента (газета).

4.3.2.5. Во время кризиса один торговец вывесил на двери своего магазина объявление: "Распродажа! Цены снижены на 20%". Чтобы не попасть впросак, его сосед объявил снижение цен на 30%.

Противоречие: габровец должен дать аналогичные или даже большие, чем у соседей, скидки, чтобы привлечь к себе покупателей, и не должен давать таких скидок, т.к. это может быть для него разорительно.

ИКР: габровец не дает скидок вообще, но покупатели к нему идут.

Решение. Третий габровец, лавка которого находилась между двумя этими магазинами, повесил на дверях картонку: «Здесь главный вход на распродажу».

В данном случае использовались ресурсы «конкурентов» - их объявления о скидках. То есть, «свой» поток клиентов формировался из «чужих» потоков.

4.3.2.6. Есть противоречие: врач должен узнать о доходах своих пациентов, чтобы выписать счет на большую сумму, но пациенты не хотят этого сообщать, т.к. это им не выгодно.

ИКР для врача: пациенты сами сообщают о своих доходах.

Решение. У одного габровского врача спросили: - Почему, осматривая пациентов, вы всегда интересуетесь, как они питаются? Имеет ли это значение для установления диагноза? - Для диагноза - нет! А для определения суммы гонорара - да!

В данном случае использовалась «свертка» двух ресурсов - ресурса пациента (это - его питание, связанное с уровнем доходов) и ресурса самого врача (это - вопрос о питании больного, который входит во врачебную компетенцию).

4.3.2.7. На почве жадности габровцы и шотландцы нашли общий язык. Как-то шотландец и габровец отправились вместе на бесплатную лекцию. К концу лекции вдруг начался сбор денег на благотворительные цели...

Противоречие: шотландец и габровец должны дать деньги на благотворительность, т.к. другие посетители лекции могут плохо о них подумать, и не должны давать денег, т.к. жадность не позволяет.

ИКР для шотландца и габровца: они не дают денег на благотворительность, но все относятся к этому нормально.

Решение. ...Шотландцу стало дурно, и габровец вывел его из зала.

В данном случае использовался прием «изменение точки зрения»: все, что кажется невозможным с одной точки зрения, вполне возможно с другой точки зрения.

4.3.2.8. Паренек из Габрово поступил в ученики к каменщику, который заставлял всех своих учеников работать до тех пор, пока мастер не скажет: «Темно, кончай работу!»

Противоречие: мастеру выгодно, чтобы ученики работали как можно дольше, т.е. до полной темноты, но это не выгодно ученикам, т.к. они не хотят работать так много.

ИКР для учеников: мастер сам говорит, что уже темно, а значит, пора заканчивать работу.

Решение. - Мастер, погляди! - крикнул однажды вечером габровец.
- По стене мышь бежит!

- Темно, ничего не вижу! - буркнул мастер, продолжая укладывать кирпичи.

- Ну, раз уже темно, кончаем работу! - заявил габровец, и все дружно начали снимать фартуки.

В данном случае использовалось попадание в нужный стереотип мышления – «слишком темно, чтобы что-то увидеть!»

4.3.2.9. - Папа, мне приснилось, что ты купил мне маленькую шоколадку.

Противоречие: папа должен купить ребенку шоколадку, т.к. ребенок намекает ему на это, и не должен покупать, т.к. скупость не позволяет это сделать.

ИКР для папы: папа не покупает шоколадку, да еще вдобавок ребенок сам больше не будет просить подобным образом сладости.

Решение. - Если будешь слушаться, то тебе приснится, что я купил тебе большую шоколадку!

В данном случае использовались ресурсы «оппонента» - первоначальная фраза ребенка.

4.3.2.10. Предприимчивые и находчивые габровцы, умеющие из всего извлекать пользу, решили подзаработать на бесчисленных анекдотах, относящихся к ним. Общинный совет Габрово объявил, что каждому, кто лично или письменно представит совету новый анекдот о габровцах, будет выплачено пять левов. За короткое время шутники и острословы прислали столько анекдотов, будто были намерены разорить совет.

Противоречие: организаторам необходимо собрать как можно больше анекдотов, но за это придется платить, а это не выгодно организаторам.

ИКР для организаторов: габровцы сами присылают анекдоты, но платы за это не получают.

Решение. Позднее, когда речь зашла о выплате вознаграждения, мэр Габрово заявил: - Никакого вознаграждения не будет, потому что анекдоты эти не новые, большинство из них «с бородой».

В данном случае задан эталон («бородатый анекдот»), в сравнении с которым продолжать настаивать на своем просто невыгодно, глупо или даже абсурдно.

Так или иначе, но габровцам удалось собрать массу анекдотов и составить сборник, который прославил габровцев на весь мир.

4.3.3. Прием «посредник» в решении задач

Один из весьма распространенных приемов ТРИЗ - использование «посредника»: если два объекта «плохо» между собой взаимодействуют, то нужно ввести между ними третий объект, «хорошо» взаимодействующий с каждым из исходных объектов. Однако для каждого типа задач могут быть свои, специфические посредники. Рассмотрим ряд «нестандартных» примеров, приведенных на сайте <http://www.triz-ri.ru/>

4.3.3.1. Нашедшие могут не беспокоиться

Молодому, начинающему доктору надо увеличить свою практику, не нарушая при этом этикет (большинство врачей строго осуждают коллег, дающих объявления о своих услугах). Как быть?

Доктор использовал посредника - дал в газету объявление о пропаже собаки с просьбой привести ее по указанному адресу. Нашедшему гарантировалось очень крупное вознаграждение, которое однозначно ассоциировалось с высокими доходами доктора, с его большой практикой и авторитетом.

В данном случае посредник – объявление в газете о некотором событии – пропаже собаки.

Следует отметить, что на Западе практика осуждения рекламы жива еще и сейчас не только в среде медиков, но и почти любых частных консультантов. Совсем недавно консультанта по управлению, юрисконсульта, врача, консультанта по финансам и т.д. за рекламу своей деятельности могли исключить из любой международной ассоциации соответствующего профиля. Реклама считалась и во многих случаях считается в этих кругах и сегодня нарушением профессиональной этики.

4.3.3.2. Нет сенсации - есть реклама

Однажды в газете появилось объявление следующего содержания: «N.N. предупреждает госпожу I.I., что если она не внимлет, наконец, его мольбам и не явится завтра на свидание, то он совершит на месте то, что говорил. Место свидания: угол улиц Fleet Street и Bridge Street, у известного магазина готового платья Томпсона; время - от часу дня до четырех пополудни». Публика, жадная до сенсаций, явилась к указанному месту, а между тем, Томпсон продавал зевакам свой товар.

Кто был автором объявления? Во всяком случае, Томпсон обеспечил рекордную дневную выручку своего магазина. Клиенты сами сделали желаемые для Продавца выводы, опираясь на сложившуюся систему стереотипов. Единственное, что требовалось от рекламиста - это предоставить их вниманию событие-посредник.

4.3.3.3. Ищите зайчика

Английский писатель и художник Кит Уильямс подготовил к выпуску детскую книжку "Маскарад". На рынке обилие книг. И гарантий, что книгу будут покупать, нет. Как быть?

Накануне выхода в свет книги ее автор изготовил из чистого золота 20-сантиметровую фигурку своего героя (зайца), украшенную шестью бриллиантами, положил в сосуд и в присутствии свидетеля закопал. Ответ на вопрос: - Где его закопали? - Уильямс и издательство предлагали найти читателям, обнаружив в тексте ключевые фразы. Три с половиной года читатели искали золотую фигурку и, наконец, ее открыли (то есть отрыли).

Пожалуй, не стоит объяснять, почему три года тираж книги рос как на дрожжах. Можно просто поздравить писателя с «Золотой идеей». Его заяц оказался очень удачным посредником, сделавшим излишними любые дополнительные затраты на рекламу.

4.3.3.4. «Головоломная» диверсия

Во время войны английские и немецкие разработчики оружия одновременно подошли к решению одной и той же проблемы. Немцы хотели затормозить работы противника, но при этом не имели возможности провести какой-либо террористический акт. Да простит нас История за такие примеры, но...как быть?

Немецкая разведка подбросила в английский центр разработки торпедного оружия чрезвычайно интересную головоломку. Потеря времени на попытки ее решения затормозила работы центра примерно на две недели - никакой взрыв или другая диверсия не могли бы дать такой сильный эффект.

Комментарий. Аналогичное, но в тысячи раз более сильное действие на мировую экономику произвели кубик Рубика, компьютерные игры и т.п. «диверсионные» достижения цивилизации.

4.3.3.5. Товар загадывает желание

Фирма «Крайслер» не хотела повторять стандартные рекламные ролики, в которых выявленные в ходе социологических опросов, почти безличные типажи, стандартно улыбаясь, открывают дверцы разнообразных автомобилей. Как быть?

Рекламисты фирмы «Крайслер» объездили всю страну в поисках людей с именами таких знаменитых исследователей, как Христофор Колумб или адмирал Бэрд. Их фотографии появились в рекламах с подписями типа: «Христофор Колумб только что открыл новый "Меркьюри"».

Комментарий. Как часто, наслушавшись рекламы, мы стоим перед выбором из многих равных. Если уж быть дотошным - из почти равных товаров. Разница зачастую находится именно в названии фирмы. В данном случае прямые рекламные призывы или нежелательны, или просто неэффективны. Поэтому многие фирмы (чтобы побудить Клиента к нужному действию) взяли на вооружение и активно используют воздействие через Посредника - авторитетного, уважаемого, знаменитого либо просто «модного» человека.

4.3.3.6. Что в качестве тебе моем?

Всем давным-давно известно и не требует дополнительных разъяснений, что если у Вас появился абсолютно новый товар, то его надо немедленно представить Клиенту (то есть, говоря языком рекламистов, позиционировать). А что прикажете делать, если «вдруг» приобрела новые качества и улучшилась всем давно известная модель? Нужна идея.

Для доказательства плавности хода новой модели автомобиля в рекламном ролике контейнер с едкой кислотой поместили на дорогое меховое манто, брошенное на сиденье. В другом ролике на переднее сиденье поставили патефон с пластинкой, завели его, и музыка спокойно лилась, пока машина развивала нормальную скорость. В третьем - известного футболиста Барта Старра парикмахер брил в движущемся автомобиле. Затем была передача, показывающая установленный на заднем сиденье контейнер с нитроглицерином. В подтверждение подлинности нитроглицерина в конце передачи автомобиль взрывали!

В самом знаменитом из всех рекламных роликов агентство засняло на киноплёнку виртуозного ювелира, демонстрирующего свое искусство гранильщика алмазов в автомобиле, двигавшемся по очень ухабистым дорогам. В потешной пародии на этот ролик ювелира заменил раввин,

готовящийся совершить над младенцем обряд обрезания в автомобиле, ехавшем в дождливую погоду по плохим деревенским дорогам.

Комментарий. Казалось бы, у этой задачи нет ничего общего с предыдущей. Но их единственное отличие в том, что рекламировался не предмет, а его качество или выполняемое действие. Сохранилось ограничение на прямую рекламу, так как оценка мягкости хода у разных людей может быть весьма субъективной. Принцип решения тоже остался прежним: применен Посредник.

Поэтому, если качество, к примеру, Вашего маргарина, прекрасное, то не стоит говорить о его упаковке. Воспользуйтесь Посредником, и пусть им также станет непосредственно зависимое качество: необыкновенная воздушность или рассыпчатость испеченного на нем теста.

4.3.3.7. Почти триллер

Каждая судоходная компания имеет отличительные знаки и символы, которые помещают на специальных вымпелах торговых кораблей. Основатель ирландской компании «Hain sons» имел двух сыновей, а в распоряжении - одно судно. Не зная, как поделить между ними наследство, и не желая обидеть младшего, он решил предоставить им равные шансы. Отец объявил, что судно получит тот, кто, отправившись к нему от причала, быстрее коснется рукой борта. В назначенный час братья сели в шлюпки и налегли на весла. Но младший брат был слабее и стал отставать. Все же, в результате победил младший. Как ему это удалось?

Когда стало ясно, что старший достигнет борта первым, то младший схватил топор, отсек свою кисть и бросил ее в борт судна, выиграв тем самым состязание по формальному признаку. Вот поэтому на вымпеле ирландской компании «Hain sons» нарисована кисть руки с тремя каплями крови – по сути, посредник, говорящий о давних традициях компании.

4.3.3.8. Вред в пользу

Бернард Шоу, которому очень досаждали поклонники и поклонницы его таланта, придумал средство защиты от них во время морского путешествия. «У меня безошибочный нюх на беззащитных дам, вполне созревших для встречи со знаменитостью, - рассказывал он. - Выбрав жертву, я ставлю возле нее свой стульчик и спрашиваю, не обидится ли она, если я помолчу и немного поработаю над новой пьесой. Дама бывает так счастлива взять на себя мою охрану, что всякого, кто приблизится ко мне, отгоняет заклинающими жестами, шепча: - Тс-с! Мистер Шоу работает над новой пьесой».

Комментарий. Эта Посредница (дама) стала бесплатным рекламным агентом, заранее создавая спрос на еще не написанную книгу.

4.3.3.9. Берегитесь таракана

В подъездах многоквартирного дома появилось объявление: «Завтра в рабочее время будут травить тараканов. Те, кого не будет дома, могут оставить пол-литровые банки для яда около двери». Квартиры, около которых стояли банки, были «обчищены»: таким образом воры получили нужную информацию.

Предупреждение: не доверяйте подобным посредникам!

4.3.3.10. «Посредник» - царская семья

В 1916 г. А.Н. Крылов был назначен директором Главной геофизической обсерватории. Его предшественник никак не мог решить вопрос о требуемом финансировании деятельности обсерватории. А.Н. Крылов решил этот вопрос достаточно просто. Он написал рапорт Министру народного просвещения (в ведении которого находилась обсерватория): «Мой предшественник князь Б.Б. Голицин неоднократно ходатайствовал об экстренном ассигновании на устройство канализации для аэрологической обсерватории в Онтолово. Здесь находится 60 человек служащих, и экскременты жидкие и твердые из всех отхожих мест спускаются открытой канавой к источникам, питающим дворцовый водопровод Царского Села. Докладывая о сем Вашему сиятельству, обращаю Ваше внимание на то, что указанный беспорядок требует немедленного устранения, как угрожающий здоровью государя и его августейшей семьи».

Слова министра одному из своих помощников: «Чтобы завтра же деньги были вручены обсерватории. Вы себе не представляете, какие для вас последствия может иметь промедление в этом деле» [23, с. 225-227].

Итак, А.Н. Крылов использовал в качестве посредника царскую семью, точнее, ссылку на эту семью.

4.3.4. Использование ресурсов при решении задач

Использование доступных ресурсов – один из важных приемов при решении разного рода задач, в том числе, и в социально-экономической сфере. Рассмотрим ряд «нестандартных» примеров.

4.3.4.1. Охрана подводного объекта

В XIX веке вблизи одной из «цивилизованных» бухт Австралии из-за сильного шторма затонуло грузопассажирское судно. Большинство пассажиров погибло. Затонувшее судно находилось на сравнительно небольшой глубине, доступной для «ныряльщиков». На судне остались

значительные ценности, однако наследники погибших затеяли судебную тяжбу по поводу прав собственности на эти ценности. В связи с этим, городские власти приняли решение: до соответствующего решения суда не допускать к судну никого, и в первую очередь, не допускать «искателей легкой наживы». При этом, с одной стороны, желательна высокая степень надежности охраны судна (подводного объекта), а с другой стороны – минимальные затраты на реализацию такой охраны. Как поступить городским властям?

Был нанят специальный человек, который регулярно выходил на шлюпке в море, в район затонувшего судна, и разбрасывал в воду куски сырого мяса – прикармливал акул.

Комментарий. Идеальный конечный результат - «нырятьщики» сами отказываются от попыток проникнуть на охраняемый объект. Для его достижения городские власти использовали значительные (и бесплатные) ресурсы окружающей среды – океана с акулами в нем. То есть, в данном случае функции охраны выполняли акулы, причем выполняли с очень высокой степенью надежности и практически даром.

4.3.4.2. Сбор коммерческой информации в «доинформационную» эпоху

Сбор военной, политической, коммерческой, технической информации во все времена был важным направлением человеческой деятельности. Но каждое время имеет свои особенности. Сто лет назад не было компьютеров, современных средств связи, технической разведки и т.д. Однако задачи сбора информации решались, и решались успешно. Рассмотрим директора крупного завода «сто лет назад». Для успешной деятельности завода необходима коммерческая, политическая, научно-техническая информация. В принципе, информацию можно купить у людей, ею обладающих. Но при этом возникают вопросы – какую именно информацию покупать, у кого и как покупать, как определить цену этой информации и т.д. А самое главное – не пропустить при этом важную информацию. Итак, задачу можно сформулировать следующим образом. Из «моря информации» извлечь полезную («золотую») информацию, причем извлечь с минимальными трудозатратами. При этом можно исходить из достаточно больших ресурсов завода. Как это сделать?

Директор Балтийского завода М.И. Кази эту задачу решил следующим образом. Всякому человеку, приносившему копию «постороннего» официального документа, в котором встречались слова «Балтийский завод», уплачивалось пять рублей, независимо от содержания документа. При этом за год из самых разных источников поступало около тысячи копий. Из этого количества, по мнению М.И. Кази, «995 и медного гроша не стоили, но встречались и такие, что за них и 10 000 рублей не жалко было бы отдать» [23, с. 222 – 223.].

Комментарий. В данном случае, прежде всего, использовались значительные финансовые ресурсы Балтийского завода. Помимо этого, применялись и другие приемы. Ключевые слова «Балтийский завод» обеспечивали предварительную сортировку информации (выделение своего «фрагмента рынка»). Плата за копию независимо от содержания обеспечивала широкий «рынок услуг», люди сами приносили копии «сторонних» документов из самых разнообразных источников. За счет заведомой избыточности информации уменьшалась вероятность пропуска действительно важной информации. То есть, М.И. Кази действовал в соответствии с рекомендациями ТРИЗ: если нельзя или трудно сразу извлечь нужное количество «чего-то», то следует вначале извлечь его со значительным избытком, а впоследствии этот избыток устранить.

4.3.4.3. В плену у крокодилов [13]

Во время Второй Мировой наши лётчики перегоняли гидропланы из Америки. Маршрут проходил через Африку и был тщательно выверен. Но если есть правила, то обязательно находятся те, кто их нарушает... Экипаж одного гидроплана, пленённый красотой африканского озера, сделал посадку в незапланированном месте. Самолёт удачно приводнился, и тут, - о ужас! - лётчики заметили, что озеро буквально кишит крокодилами... Немедленно взлетать! - решили лётчики - но вот прямо по курсу крокодил. А кто гарантирует, что рядом с ним сейчас не всплывёт ещё один? Трагизм положения в том, что стоит одному из поплавков самолёта попасть на животное, аварии не избежать. Попробовать взять разгон, маневрируя между «живыми айсбергами»? Но гидроплан в воде довольно неуклюж. Подстрелить крокодила? Но тогда наверняка «сбегутся» его кровожадные сородичи, и будет ещё хуже. Как быть?

Лётчики вылили в воду некоторое количество бензина (топлива гидроплана). Через некоторое время бензин растекался по поверхности озера тонкой пленкой. А поскольку крокодилы с этим раньше не сталкивались, то, в силу инстинкта самосохранения, они «на всякий случай» из озера выползли на берег.

Комментарий. В данном случае использовались доступные ресурсы гидроплана – бензин. При этом был реализован идеальный конечный результат – крокодилы сами вылезли из озера на берег и тем самым «освободили дорогу» гидроплану.

4.3.4.4. После падения Берлина в советское посольство в Каире пришел египтянин за материальной помощью для новорожденного сына, которому он дал имя Сталин. Естественно, что эту помощь он получил. В

свое время двум своим старшим сыновьям египтянин дал имена Гитлера и Черчилля – и получил соответствующую помощь [8].

Комментарий. В данном случае египтянин использовал финансовые ресурсы посольств, «расплатившись» за них «идейно выдержанными» именами своих сыновей.

4.3.4.5. Исходная ситуация: страховой компании требуется принять в короткий срок 5000 человек для выплаты страховки по ваучерам. Помещения, подходящего по размерам и расположению, компания не имеет, арендовать – слишком дорого. Как быть? [8].

Выплата производилась в помещении магазина, самого предложившего свои услуги компании после публикации объявления: «Магазинам продается большущий поток людей с денежками».

Комментарий. В данном случае компания использовала ресурсы магазина (помещение), а магазин – использовал ресурсы компании - «большущий поток людей с денежками». Ясно, что определенную часть полученных денег люди потратят на покупки в этом же магазине.

4.3.4.6. Царский рэкет [8]

Однажды царь Левкон I узнал, что многие из его друзей и приближенных к трону составили против него заговор. В ближайшее время они могут захватить власть. Охрана, вероятно, тоже в рядах заговорщиков. Если случится переворот, то царя некому будет защищать. Как быть?

Царь взял в долг у большинства своих друзей и приближенных крупные суммы денег. Поэтому все займодавцы были заинтересованы в том, чтобы царь оставался у власти, по крайней мере, до тех пор, пока не расплатится с долгами.

Комментарий. Царь использовал доступные ему ресурсы своих подданных с тем, чтобы «нейтрализовать» заговор.

4.4. Ограничения и проблемы творчества в социально-экономической сфере

Для творчества в социально-экономической сфере характерны те же ограничения и проблемы, что и для ТРИЗ в целом, см. **3.5.**

Помимо этого, имеются и дополнительные ограничения, связанные, в первую очередь, со сложностью социальных, социально-экономических систем.

Для адекватного описания этих систем необходимо учитывать как биологические, так и разнообразные социальные факторы, учитывать морально-этические, культурные, религиозные традиции, особенности

менталитета и т.д. То есть, в общем случае в социально-экономической сфере объекты исследования значительно сложнее технических объектов.

Как следствие этого, закономерности эволюции социальных, социально-экономических систем в настоящее время изучены далеко не так хорошо, как закономерности эволюции технических систем. В свою очередь, это обстоятельство накладывает определенные ограничения на возможности поиска решений, в наилучшей степени соответствующих тенденциям развития систем на данном этапе.

Кроме того, при анализе социальных, социально-экономических систем еще более важной и сложной является «правильная» идеализация рассматриваемого объекта. Поэтому применение на практике любых методов поиска решений не дает гарантии от ошибочных решений. Представляется, что при решении задач в социально-экономической сфере количество ошибок не может не превышать количество ошибок при решении задач в технической сфере.

Учебные задачи, рассматриваемые с точки зрения приложений ТРИЗ к социально-экономической сфере, как правило, направлены на выявление только одного противоречия (которое полагается определяющим для данной задачи). В то же время, для сложных задач необходимым может оказаться выявление системы противоречий и соответствующее системное разрешение всех этих противоречий. Однако до настоящего времени практически не разработаны подходы к решению этой сложной проблемы.

В отличие от технического творчества, значительные ограничения на возможные решения задач в социально-экономической сфере могут оказывать юридические нормы, морально-этические нормы и т.д. Существенно, что эти нормы могут быть различными для различных стран. Поэтому, в отличие от техники, решение, «хорошо» работающее в какой-то одной стране (ее регионе), может оказаться совершенно неэффективным для другой страны (другого ее региона). То есть, в социально-экономической сфере некритическое заимствование чужого опыта может привести к печальным последствиям.

Более того, многие нормы в сегодняшней России быстро меняются с течением времени, особенно нормы права. Поэтому решение, которое вчера было эффективным, сегодня оказывается «устаревшим», и наоборот, что, что вчера казалось невозможным, сегодня оказывается вполне допустимым.

То есть, в отличие от технического творчества, эффективное творчество в социально-экономической сфере невозможно без учета всех реалий сегодняшнего дня, оно должно быть «привязано» ко времени и к месту действия. Только в этом случае можно рассчитывать на получение действительно «хорошего» решения.

4.5. Резюме

- В настоящее время становится общепризнанным, что в основе процессов, происходящих в Обществе, лежат самые общие, фундаментальные законы Природы, определяющие ее существование. В частности, В. Н. Ильиным сформулирован глобально инвариантный подход, суть которого состоит в следующем.

- В Обществе действуют те же фундаментальные физические законы - законы термодинамики и синергетики (самоорганизации материи), что и в Природе. Они одинаково применимы как к Природе, так и к Обществу и отличаются лишь способами своего проявления в этих средах.

- Природа и Общество подчиняются общим законам управления, в совокупности называемым кибернетикой. Однако методы кибернетики должны быть согласованы с фундаментальными физическими законами, в особенности с законами сохранения.

- Математика служит универсальным инструментом описания и познания всех состояний и процессов в Природе и Обществе, но лишь в той мере, в какой она согласуется с физическими законами сохранения и кибернетикой.

Для описания социально-экономической сферы к этим трем принципам следует добавить частные науки о Человеке и Обществе.

- Можно ввести понятие *социальной энергии* как характеристики процессов и явлений в социуме. Эта характеристика имеет качественный характер и ни в коей мере не может выражаться в принятых в физике единицах измерений – Джоулях, эргах.

Внутреннюю энергию каждого человека (личности) можно разделить на два вида кинетическую и потенциальную. Индивидуальная составляющая кинетической энергии проявляется в каждодневной умственной физической или другой деятельности человека с целью обеспечения физического бытия; она характеризует биологически присущий человеку эгоизм, порождаемый инстинктом самосохранения.

Общие интересы людей (материальные, духовные) порождают коллективную составляющую кинетической энергии. Эта составляющая имеет альтруистический характер, обеспечивая реализацию интересов, порождаемых не отдельным индивидуумом, а обществом в целом или его отдельными частями. Обе эти компоненты характеризуют социальную суть человека как одновременно и эгоиста, и альтруиста – в той или иной мере.

Потенциальная энергия человека (личности) также состоит из двух составляющих – индивидуальной и коллективной.

Индивидуальная составляющая потенциальной энергии определяется психическим складом, нравственностью, культурой,

интеллектом личности, ее способностями и талантом, которые выражают своеобразие личности; определяется силой биологических инстинктов человека, его сознательной и бессознательной волей, характеризуя в нем то, что принято называть «жизненными силами», «силой духа».

Коллективная составляющая потенциальной энергии определяется межличностными связями человека и по природе своей носит коллективный характер, так как существует поскольку, поскольку существует сам социум. Эта составляющая зависит от степени жесткости общественных связей (этики, морали, законодательства), то есть, от общественных взглядов и государственного устройства.

- Социально-кинетическая энергия общества характеризует его практическую деятельность и включает в себя как совокупность коллективных составляющих социальных энергий микросоциумов, направленную на самосохранение или самосовершенствование общества как социума, так и совокупность индивидуальных составляющих социальных энергий микросоциумов, направленную на более полное удовлетворение материальных интересов их членов. Величина социально-кинетической энергии общества тесно связана с уровнем производительных сил, в том числе, с производительностью труда.

Социально-потенциальная энергия общества характеризует его духовное развитие, его общественное сознание (этику, эстетику, мораль, науку, искусство, религию).

- Для общества, находящегося в состоянии социального равновесия (социально стабильного общества) можно сформулировать социальные законы, аналогичные законам для идеальных газов.

- Двойственная природа человека как биологического и социального индивидуума дает основание сформулировать основное противоречие человеческого общества – противоречие между общественным характером труда для производства продуктов потребления и личным характером потребления этих продуктов. При этом под продуктами потребления подразумевается все, что обеспечивает жизнь человека: еда, одежда, жилье, услуги, орудия труда и т.д.

Ключевое слово в этом определении – «потребления», а не «присвоения», «личной формой собственности» и т.д. В такой формулировке это противоречие присуще любому общественному строю – первобытно-общинному, рабовладельческому, феодальному, капиталистическому, социалистическому и любому другому строю будущих времен. Это противоречие есть следствие единства и борьбы противоположностей – биологического и социального начал в сущности любого человека, живущего в обществе.

- В современном обществе, в частности, в российском обществе, существует заметное число самых разнообразных мифов. По причинам

возникновения можно рассматривать мифы познавательного характера и мифы конъюнктурного (политического, социально-экономического) характера.

Первая группа обусловлена несовершенством, относительностью научного знания и его восприятия членами общества. Вторая группа обусловлена непосредственными притязаниями (политическим, социально-экономическими и т.д.) определенных партий, группировок, кланов и т.д. на соответствующие права. Это, если так можно выразиться, «мифы на заказ».

В отношении к существующим в обществе мифам, различным точкам зрения на одни и те же вопросы следует исходить из давно известного в науке принципа «Ничего со слов». Это значит, что нельзя полагаться ни на чьи слова без подтверждения этих слов объективно установленными фактами.

- Противоречия в социально-экономической сфере.

Административное противоречие, как правило, связано с возникновением задачи управления: ясно, что нужно сделать, но не ясно, как именно это сделать. При этом во многих случаях административное противоречие формулируется в виде лозунга.

Организационные противоречия - противоречивые требования, предъявляемые к одной и той же структурной единице предприятия (отделу, службе, бюро, филиалу и т.д.) или к основным функциям предприятия и к его организационной структуре.

Личные противоречия – это противоречия между требованиями к каждому работнику (исполнителю) и возможностями выполнения этих требований.

Психологические противоречия - это противоречия между требованиями к каждому работнику (исполнителю) и психологическими препятствиями выполнению этих требований.

- Принципы разрешения противоречий.

- В пространстве: изменяемый элемент системы в месте M_1 обладает некоторым свойством А, а в месте M_2 - свойством не-А.
- Во времени: изменяемый элемент системы в интервал времени T_1 обладает свойством А, а в интервале времени T_2 - свойством не-А.
- В структуре: одна часть изменяемого элемента обладает свойством А, а другие части - свойством не-А.
- В отношениях: по отношению к эталону \mathcal{E}_1 объект обладает свойством А, а по отношению в эталону \mathcal{E}_2 - свойством не-А.
- В воздействии: при воздействии B_1 изменяемый элемент обладает свойством А, а при воздействии B_2 (отсутствии воздействия) - свойством не-А.

- Существует значительное количество типовых приемов разрешения противоречий в социально-экономической сфере, которые могут использоваться при решении самых разных задач
- Решение учебных задач (имеющих «контрольные» ответы) – важный фактор освоения методики творчества. В самой разной литературе – научно-популярной, художественной, мемуарной и т.д., можно найти интересные ситуации, связанные с «нетривиальным» решением тех или иных вопросов.

Во многих случаях полезной является формулировка противоречия, формулировка вопроса к уже известному ответу.

4.6. Вопросы для повторения

- 4.6.1. Сформулируйте суть глобально инвариантного подхода.
- 4.6.2. Что такое социальная энергия личности (кинетическая и потенциальная).
- 4.6.3. Дайте характеристику индивидуальной и коллективной составляющим кинетической и потенциальной энергии личности.
- 4.6.4. Как в человеке (личности) соотносятся эгоизм и альтруизм.
- 4.6.5. Что такое социальная энергия социума.
- 4.6.6. Дайте характеристику капитализму, капитал-социализму, социал-капитализму, социализму с точки зрения глобально инвариантного подхода.
- 4.6.7. Что такое социальная напряженность, социальная активность, социальная свобода действий.
- 4.6.8. Сформулируйте аналоги физических законов применительно к социуму.
- 4.6.9. Дайте характеристику видам собственности; социальной справедливости.
- 4.6.10. Сформулируйте основное противоречие человеческого общества.
- 4.6.11. Что такое индивидуальный социальный комфорт.
- 4.6.12. Дайте характеристику процессам самоорганизации социума.
- 4.6.13. Причины возникновения мифов современного общества.
- 4.6.14. Приведите примеры мифов современного общества.
- 4.6.15. Дайте характеристику типам противоречий в социально-экономической сфере (административным, организационным, личным, психологическим).
- 4.6.16. Приведите примеры административных, организационных, личных, психологических противоречий.
- 4.6.17. Дайте характеристику противоречиям в рекламе и public relations.
- 4.6.18. Сформулируйте принципы разрешения противоречий в социально-экономической сфере; сравните их с принципами разрешения противоречий в технике.

- 4.6.19. Сформулируйте основные приемы разрешения противоречий в социально-экономической сфере.
- 4.6.20. Дайте развернутую характеристику приему «посредник».
- 4.6.21. Приведите примеры использования ресурсов при решении задач.
- 4.6.22. Приведите собственные примеры разрешения противоречий в социально-экономической сфере.
- 4.6.23. Что такое учебные задачи; назовите источники учебных задач.
- 4.6.24. Приведите собственные примеры разрешения противоречий, описанные в художественной литературе (в частности, в «детективной»).
- 4.6.25. Сформулируйте ограничения и проблемы современного состояния творчества в социально-экономической сфере.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Развитие человека и человеческого общества в целом в значительной степени обусловлено тем, что homo sapiens всегда ставил перед собой более высокие цели, чем те, которые ему были необходимы для простого выживания, для «нормального» существования в заданных условиях его окружения. Для достижения этих целей человеку необходимо было решать новые, ранее не встречавшиеся типы задач.

Однако известные приемы решения известных задач во многих случаях не годились для этих новых типов задач. Поэтому человеку необходимо было проявлять творчество - как деятельность, создающую качественно новые материальные и духовные ценности, разрешающую существующие противоречия. Существенно, что разрешение этих противоречий предполагает определенное изменение имеющихся стереотипов мышления, в частности, связанных с исходными целями - эти цели меняются (уточняются) в самом процессе этой деятельности.

Творческая деятельность обусловлена познавательной потребностью человека и может рассматриваться как проявление на качественно новом уровне универсальных тенденций самосохранения и саморазвития живой природы.

В настоящее время считается общепризнанным, что творчеству можно научиться, так же как и любому другому виду человеческой деятельности. «Умные» и «глупые», гении и заурядные люди отличаются друг от друга не только потому, что по-разному одарены природой, но и потому, что по-разному используют свой природный дар.

С точки зрения философии, общей теории систем источником развития любой системы являются единство и борьба противоположностей, разрешение возникающих в системе противоречий. Поэтому разумный поиск решения задачи должен исходить, в первую очередь, из выявления этих системных противоречий.

В настоящее время считается, что творческих задач – бесчисленное множество, а типов системных противоречий - сравнительно немного; что существуют типичные системные противоречия и существуют типичные принципы и приемы их разрешения.

Именно такой подход является основой Теории Решения Изобретательских Задач (ТРИЗ) – наиболее развитой теории технического творчества. На сегодняшний день ТРИЗ успешно применяется и решению задач, связанных с социально-экономической сферой.

В свою очередь, противоречия появляются как следствие неравномерности развития систем. То есть, стратегия решения задач должна опираться на законы развития систем. В «традиционной» ТРИЗ

используются закономерности развития технических систем; в то время как для задач, связанных с социально-экономической сферой, следует использовать закономерности социальных и социально-экономических систем.

Социальные системы в общем случае являются значительно более сложными, чем технические системы, поскольку каждый человек, с одной стороны, есть биологический объект, а с другой стороны – социальный, проявляя при этом как эгоизм (обусловленный биологическим инстинктом самосохранения), так и альтруизм (обусловленный общностью каких-то интересов в социуме).

В связи с этим, творчество в социально-экономической сфере имеет свои особенности по сравнению с творчеством в технической сфере.

В последние годы, годы бурного научно-технического прогресса, резко возросла роль творчества в жизни общества. Поэтому развитие своих творческих способностей каждым человеком – необходимое условие его самореализации в быстро меняющихся условиях современной жизни, залог его успехов в профессиональной деятельности. С другой стороны, развитие творческих способностей – это самосовершенствование человека, развитие его как личности.

Для любого вида спорта важна общефизическая подготовка, в частности, один из ее основных элементов – бег. По-видимому, это обусловлено чисто биологическим инстинктом самосохранения: с одной стороны, бег для человека важен при поисках добычи (пищи), а с другой стороны – для того, чтобы избежать опасности.

По-видимому, с социальной точки зрения творчество можно рассматривать как некоторый аналог общефизической подготовки (бега) – развитие творческих способностей повышает шансы человека на успех в любом виде деятельности независимо от конкретного характера этой деятельности. Поэтому желательно «с молодых лет» развивать в себе эти способности.

С практической точки зрения следует «нарабатывать» собственный опыт решения творческих задач, анализируя встречающиеся примеры из жизни, литературы и т.д. При этом особое внимание нужно уделить выявлению и формулировке противоречий (системы противоречий), а также подходам к разрешению этих противоречий.

Перифразируя известные слова, можно сказать, что «в жизни всегда есть место творчеству», а творчество есть высшая форма умственной деятельности человека. Поэтому «не откладывайте на завтра то, что можно (и нужно) сделать сегодня!» Завтра уже может быть поздно.

ЛИТЕРАТУРА

1. Альтшуллер Г.С. Творчество как точная наука. - М.: Сов. Радио, 1979. - 184 с.
2. Альтшуллер Г.С. Алгоритм изобретения. - М.: Московский рабочий, 1973. - 296 с.
3. Альтшуллер Г.С. Электронная книга «Введение в ТРИЗ. Основные понятия и подходы» (официальное издание фонда Г.С. Альтшуллера) // Официальный сайт Г.С. Альтшуллера. - <http://www.altshuller.ru/e-books>.
4. Альтшуллер Г.С., Селюцкий А.Б., Крылья для Икара: Как решать изобретательские задачи. – Петрозаводск: «Карелия», 1980. - 224 с.
5. Байденко В.И. Компетентностный подход к проектированию государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования (методологические и методические вопросы): Методическое пособие. – М.: Исследовательский центр проблем качества подготовки специалистов, 2005. – 114 с.
6. Боярский Е.А., Коломиец С.М. Компетенции: от дифференциации к интеграции // Высшее образование сегодня, 2007. - № 1. – С. 8 - 11.
7. Бородин В.В. Проблемы противоречия в материалистической диалектике. - М.: Наука, 1982. – 255 с.
8. Викентьев И.Л. Приемы рекламы и public relations. - СПб.: «Бизнес-пресса», 2004. - 380 с.
9. Веллер М. Представления. Кассандра. Полдолины идолов. - СПб, 2003. – 703 с.
10. Викентьев И.Л., Кайков К.И. Лестница идей: Основы ТРИЗ в примерах и задачах. - Новосибирск, 1992. – 104 с.
11. Винер Н. Кибернетика: управление и связь в животном и машине. - М.: Сов. Радио, 1968. – 326 с.
12. Гайдес М.А. Общая теория систем (системы и системный анализ) // Сайт «Вся медицина в Интернет». - <http://www.medlinks.ru/sections.php?op=viewarticle&artid=1076>.
13. Гин А.А. Приемы педагогической техники: Свобода выбора. Открытость. Деятельность. Обратная связь. Идеальность: Пособие для учителя. - М.: Вита-Пресс, 1999. – 88 с.
14. Зимняя И.А. Компетентностный подход. Каково его место в системе подходов к проблемам образования? //Высшее образование сегодня, 2006. - № 8. – С. 20 - 26.
15. Зимняя И.А. Педагогическая психология: учебник для вузов. – М.: Логос, 2005. – 384 с.
16. Иванов С.М. Абсолютное зеркало. – М.: Знание, 1977. – 160 с.
17. Ильин В.Н. Негуманитарная социология. – М.: Едиториал УРСС, 2003. – 304 с.

18. Ильин В.Н. Термодинамика и социология: физические основы социальных процессов и явлений. – М.: КомКнига, 2005. – 304 с.
19. Как стать еретиком / Сост. А.Б. Селюцкий. - Петрозаводск: Карелия, 1991. – 365 с.
20. Клейнер Г. Микроэкономика знаний и мифы современной теории // Высшее образование в России, 2006. - № 9. - С. 32-37.
21. Коломиец С.М. Сравнение социальных и технических систем // Сборник трудов филиала РГСУ в г. Обнинске. Вып. 1. Социально-экономические процессы в современной России. – Обнинск, 2005. – С. 48-53.
22. Коломиец С.М. Социально-экономические мифы современного общества // Сборник трудов филиала РГСУ в г. Обнинске. Вып. 2. Социально-экономические процессы в современной России. – Обнинск, 2007. – С. 85-96.
23. Крылов А.Н. Мои воспоминания. - Л.: Судостроение, 1984. - 480 с.
24. Кукла А. Ментальные ловушки: Глупости, которые делают разумные люди, чтобы испортить себе жизнь. - М: Альпина Бизнес Букс, 2007. - 146 с.
25. Леви В.Л. Искусство быть собой. - М: Знание, 1977. – 208 с.
26. Липовко П.О. Концепции современного естествознания. - Ростов н/Д: изд-во «Феникс», 2004. – 512 с.
27. Лихолетов В. В. Теория и технологии интенсификации творчества в профессиональном образовании. Автореферат дисс. ... д-ра. пед. наук. – Екатеринбург, Российский гос. профессионально-педагогический университет, 2002. – 41 с.
28. «Образование: сокрытое сокровище». - Доклад международной комиссии по образованию, представленный ЮНЕСКО. – М.: ЮНЕСКО, 1997. – 46 с.
29. О'Коннор Д., Макдермотт И. Искусство системного мышления: Необходимые знания о системах и творческом подходе к решению проблем. – М.: Альпина Бизнес Букс, 2006. – 256 с.
30. Орлов М.А. Основы классической ТРИЗ. Практическое руководство для изобретательного мышления. – М.: СОЛОН-Пресс, 2005. – 416 с.
31. Открытые методики рекламы и public relations. Креативные технологии. Рекламное измерение / Под ред. С.В. Сычева. - М.: "Ось-89", 2004. - 320 с.
32. Парсонс Т. О социальных системах. - М.: Академический проект, 2002. - 832 с.
33. Пассионарная теория этногенеза // Википедия. Свободная энциклопедия. - <http://ru.wikipedia.org/>
34. Пойя Д. Математическое открытие: Решение задач: Основанные понятия, изучение и преподавание. – М.: Наука, Главная редакция физико-математической литературы, 1976. – 448 с.

35. Правила игры без правил / Сост. А.Б. Селюцкий. - Петрозаводск: Карелия, 1989. - 280 с.
36. Пригожин И., Стенгерс И. Время, хаос, квант. К решению парадокса времени. - М.: КомКнига, 2005. - 232 с.
37. Пригожин И., Стенгерс И. Порядок из хаоса. Новый диалог человека с природой. - М.: КомКнига, 2003. - 312 с.
38. Родригес Д. Бездумный формализм: Реформирование американского образования // Вопросы образования, 2006. - № 3. - С. 22-53.
39. Сазонов И. Методисты из Габрово // Рекламное Измерение, 2001. - № 3 (80).
40. Саламатов Ю.П. Как стать изобретателем: 50 часов творчества: Кн. для учителя. - М.: Просвещение, 1990. - 240 с.
41. Саламатов Ю.П. Система развития законов техники // Шанс на приключение / Сост. А.Б. Селюцкий. - Петрозаводск: Карелия, 1991. - С. 5-174.
42. Самбиев А. Технический анализ социальных систем // Электронная библиотека Максима Мошкова.- <http://lib.ru/POLITOLOG/sambiev.txt/>
43. Сборник творческих задач по биологии, экологии и ТРИЗ (учебное пособие)/Авт.-сост. В.И. Тимохов. - СПб: ТОО "ТРИЗ-ШАНС", 1996. - 105 с.
44. Сибириakov В.Г., Семенова Л.Н. Изобретательство в бизнесе или «развитие» через противоречия // Сайт ОТСМ-ТРИЗ. - <http://www.trizminsk.org/e/248015.htm>
45. Сычев С.В. Алгоритм решения рекламных задач "Рекламное измерение: 2006-1.3» //Сайт "Открытые методики рекламы и Public Relations "Рекламное Измерение".- <http://www.triz-ri.ru/ri-school/case-ri.asp>
46. Титов В.В. О всеобщности системного подхода. - <http://www.metodolog.ru/00421/00421.html>
47. Тяпкин А.А., Шибанов А.С. Пуанкаре. - М.: Молодая гвардия, 1982. - 415 с.
48. Чайковский Ю.В. Наука о развитии жизни. Опыт теории эволюции. - М.: КМК, 2006. - 712 с.
49. Чижевский А.Л. Физические факторы исторического процесса. - Калуга, 1-я гостиполитография, 1924. - 72 с. (Репринтное издание).
50. Чижевский А.Л. Космический пульс жизни: Земля в объятиях Солнца. Гелиотараксия. - М.: Мысль, 1995. - 767 с.
51. Чурбанов В.Б. В чьих ранцах маршальские жезлы, или Несколько правил развития способностей. - М.: Мол. гвардия, 1980. - 160 с.
52. Шанс на приключение / Сост. А.Б. Селюцкий. - Петрозаводск: Карелия, 1991. - 304 с.
53. Ягодинский В.Н. Нами правит Космос. - М.: РИПОЛ КЛАССИК, 2003. - 576 с.

Заказ 262 Тираж 120 Объем 13,5 п.л. Формат 60×84¹/₁₆
Печать офсетная

Отпечатано в МП «Обнинская типография»
249035 Калужская обл., г. Обнинск, ул. Комарова, 6