

Пятигорский институт экономики
и управления

Попов В. П., Крайнюченко И. В.

**ТЕОРИЯ РЕШЕНИЯ
ОРГАНИЗАЦИОННЫХ ЗАДАЧ
(ТРОЗ)**

Пятигорск
Издательство ИНЭУ
2008

УДК 65.012.1
ББК 65.050
П48

Попов В.П., Крайнюченко И.В. Теория решения организационных задач (ТРОЗ). – Пятигорск. ИНЭУ, 2008.

Научное издание (учебное пособие) обобщает и дополняет основы «Теории познания». Развивается системное мировоззрение, холистическое и эволюционное мышление. В прикладном плане содержание работы может быть полезным в сферах деятельности, связанных с принятием ответственных решений в государственной и предпринимательской деятельности.

Как учебное пособие работа может быть использована преподавателями, студентами, аспирантами в учебных курсах: «Менеджмент», «Системный анализ», «Исследование систем управления», «Теория организации» «Разработка управленческих решений» и др.

ISBN 978-5-94912-031-6

© Попов В.П.
© Крайнюченко И.В.

Оглавление

- 1. Введение. Обоснование задачи. (4)**
- 2. Субъективизм и типичные ошибки принятия решений. (8).**
- 3. Организация как понятие. (16)**
 - 3.1. Типы организаций. (20)
 - 3.1.1. Биологические организации. (20)
 - 3.1.2. Социальные организации. (24).
 - 3.1.3. Техногенные, человеко-машинные системы. (25).
- 4. Законы организаций. (30)**
 - 4.1. Решение задач гомеостаза (32).
 - 4.2. Решение задач гомеокинеза (36).
 - 4.3. Связи в организациях и законы их эволюции. (38).
 - 4.4. Инвариантность развития технических и социальных систем. (39).
 - 4.5. Исследование подсистем управления. (52).
- 5. Алгоритм решения организационных задач. (55).**
- 6. Системный анализ проблемной организации. (64).**
 - 6.1. Описание системы. (64).
 - 6.2. Оценка эффективности проблемной организации (диагностика). (67).
 - 6.3. Исследование фактической цели организации. (64)
- 7. Построение дерева целей. (72).**
 - 7.1. Теория дерева целей. (72).
 - 7.2. Пример построения дерева для коммерческого предприятия. (80).
 - 7.3. Сетевое планирование. (85).
- 8. Стратегические решения. (89)**

8.1. Способы прогнозирования. (80)

8.2. Стратегическое дерево целей. (95).

9. Литература. (102).

1. Введение. Обоснование задачи

Человек является существом, которое выживает за счёт способностей решать задачи, связанные с адаптацией к окружающей среде. Процессы принятия решений тесно связаны с психикой человека. «Психика - это виртуальное сжатие природы, это отражение объективного мира в его связях и отношениях. **Основные функции психики - отражение и регуляция поведения живого существа в целях обеспечения его выживания**» [56].

Не только психика, но машины и механизмы работают по законам природы. Например, лазер, открытый в лаборатории, позже был обнаружен в космических объектах. Герц, открывший радиоволны, использовал природные искровые разряды (молнии). Творческое воображение не способно создать образы, которых нет в памяти сознания (подсознания). Поэтому все без исключения фантастические монстры (змей Горыныч, русалки, химеры, кентавры, грифоны, ангелы и др.) являются комбинациями известных существ. Аналогично технические изобретения есть новые комбинации ранее известных решений.

Но ведь и природа творила подобным образом. Все молекулы являются комбинациями ранее известных атомов. Клетка - это самый сложный композит из молекул (белки, жиры, углеводы). Организм – композиция из клеток. Человек способен создавать композиции, которых нет в природе, например, бронзу – сплав меди и олова.

Человек, как и любой организм, встроен в систему Мира. Сознание перерабатывает информацию, рассеянную в окружающей среде, трансформирует её в функциональную, полезную информацию, т.е. в знание [46, 50]. Поэтому в структурах мозга отражена история взаимодействия организмов с внешней средой [57, 58].

Очевидно, знание алгоритмов творчества природы может облегчить творчество человека. Наука изучает

приёмы творчества, уменьшает число пустых проб и ошибок. Примером может послужить логика, которая благодаря Аристотелю стала наукой [30].

Изучение приёмов технического творчества началось в XX веке. Большой вклад в этот процесс сделал наш соотечественник Альтшуллер С. Р. [4,7]. Он обнаружил совпадение приёмов изобретений у разных авторов и показал, что алгоритмы творчества достаточно просты и малочисленны. Он вывел законы развития технических систем и разработал алгоритм решения изобретательских задач (АРИЗ). Автор считал, что принципы управления мышлением могут использоваться в любой области человеческой деятельности. Он оказался прав. Позже его работы были продолжены другими советскими исследователями [19, 20, 62].

Метод проб и ошибок мало эффективен, если требуется ускоренное развитие общества. Пустые пробы допустимы при решении технических задач (возможности эксперимента), но дорого обходятся в решении общественных проблем. Поэтому в настоящей работе мы разрабатываем «Теорию решения организационных задач» (ТРОЗ) применительно к социальным организациям людей. В основу теории положено копирование алгоритмов творчества природы.

В основу ТРОЗ положены наши работы (holism. na.gov.ru): «Глобальный эволюционизм и синергетика ноосферы» [46], «Инварианты нелинейного Мира» [47], «Системное мировоззрение. Теория и анализ» [35], «Альтернативное мировоззрение» [48], «Организация. Тектология XXI» [49], «Психосфера» [50]. В этих работах выявлены основные инварианты развития Мира, которые человечество бессознательно использует в своей деятельности. Это неудивительно, т.к. логика Мира, логика взаимодействия человека с Миром отражена в структурах и функциях психики. «Все процессы в живом веществе отражают требования бытия, среды, поэтому в живом зашиты все законы и алгоритмы среды» [66]. Поэтому развитие биосферы, общества и даже развитие

техносферы происходит по сценарию, написанному природой [50, 52, 38,68].

Законы развития, выявленные в наших работах, могут быть использованы для оценки правильности принимаемых решений. Предполагается, что **решения, соответствующие законам развития, являются «правильными».**

Следует отдать должное плеяде наших предшественников [5, 10, 42, 65]. Богданов А. в начале XX века всю организаторскую деятельность человека связывал с генетическим наследством. «Человек в своей организующей деятельности является только учеником и подражателем великого всеобщего организатора - природы. Поэтому методы человеческие не могут выйти за пределы методов природы и представляют по отношению к ним только частные случаи» [10]. Богданов А. вывел многие универсальные законы организации. Его работы были продолжены Л. Фон Берталанфи [9], создавшем «Общую теорию систем».

При построении системы надо упорядочить хаос, т.е. из бесчисленных элементов Мира нужно выбрать и связать в систему только те, которые, по мнению исследователя, позволяют решить задачу. Мнение зависит от опыта, от широты кругозора, от менталитета, интуиции и многого другого. Поэтому ошибочно в организуемую систему можно включить бесполезные элементы и оставить за её границей очень важные. Системные исследования только частично формализуют приёмы принятия решений, приёмы познания. Интуиция продолжает оставаться существенной её частью [40].

Роль бессознательного в деятельности людей изучали многие психологи [57, 66]. Огромную роль в принятии решений играет подсознание, деятельность которого трудно формализовать. Подсознание оперирует информацией, полученной из чувственного опыта и унаследованной от предков. «Все, что сознание способно дать в качестве нового знания, уже дано в бессознательном виде» [66]. Гениальный человек как бы имеет

внутри своего разума нечто вроде гомункулуса или ментального демона, подсматривающего за его собственными мыслями [31]. В незнакомой обстановке люди уже знают, как будут действовать. Хотя ещё не осознают этого. Сознание в своей творческой деятельности открывает законы природы, или переводит их из подсознания на сознательный уровень.

Развитие теории познания стремится снизить роль случайности, но полностью избавиться от неё вряд ли возможно. Вероятность ошибок при принятии решений может быть уменьшена при творческом использовании накопленных человечеством знаний. При этом знания должны быть систематизированы. Эклектика знаний равносильна незнанию.

Настоящая работа стала возможной только после проведенной систематизации накопленных человечеством знаний. Природа обладает превосходным творческим потенциалом, но пользуется достаточно шаблонными приёмами. Законы самоорганизации изучает наука синергетика [13, 14, 68]. Холистическое мировоззрение [33] вносит свой вклад в теорию познания. «Правильная» модель должна содержать минимум противоречивых элементов и функций. Холистический взгляд на явление позволяет увидеть противоречия в модели (все знания есть модели). Но самым надёжным тестом является принцип **соответствия законам природы**.

2. Субъективизм и типичные ошибки принятия решений

Наблюдатель, какого либо природного процесса, по сути, является внешней средой для этого процесса, поэтому оказывает на него некоторое влияние, но и среда влияет на наблюдателя. Поэтому наука должна изучать не только окружающий Мир, но и сам процесс познания. Ниже рассмотрим факторы субъективности познания.

1. Считается, что наука основана на строгих эмпирических фактах. Однако **вера, как генетический компонент человеческой психики, проявляется во всех сферах деятельности, включая и науку.** При изучении объекта при дефиците эмпирического материала, неизбежно приходится заполнять пробелы, опираясь на веру и предположения. «Ум человека уподоблен неровному зеркалу, которое, примешивая к природе вещей свою природу, отражает вещи в искривлённом и обезображенном виде... Человек скорее верит в истинность того, что предпочитает» (Бекон Ф.) [69]. «Человеку свойственно считать неправильным то, что ему не нравится» (Фрейд З.) [69]. «То, что мы утверждаем в качестве сущности вещи, является не истиной, а только нашим знанием о ней» (Гегель).

2. Современная наука вынуждена принимать во внимание **влияние подсознания** на мыслительную деятельность людей. Остаётся фактом, что из бессознательного могут возникать совершенно новые мысли, которые до этого никогда не осознавались. «Истина добывается не ценою умозаключения, процесс творчества производится бессознательно, формальная логика здесь никакого участия не принимает. Она входит в сознание в виде готового суждения» [40]. «Роль сознания не только в том, чтобы через ворота разума узнавать мир внешний, но и чтобы творчески переводить мир внутренний в мир внешний» (Юнг К) [69]. «Следует признать интуицию в качестве законной и существенной

части научной теории (Полани М.) [69]. Будучи человеческими существами, мы неизбежно вынуждены смотреть на Вселенную из того центра, что находится внутри нас, и говорить о ней в терминах человеческого языка (Полани М.).

3. Роль эмоций в научных исследованиях весьма значима. «Любой процесс исследования, не руководимый эмоциями, потонет в тривиальности» (Полани М.) [69]. Научные эмоции являются ориентиром, например, чувство красоты. Невозможность эмпирической проверки некоторых уравнений побуждает оценивать их «правильность» по интуитивным критериям красоты или пользоваться аналогиями. Дирак говорил: «Красота уравнений важнее, чем их согласие с экспериментом».

Эмоции – это реакции на типичные состояния организма. Эмоции могут подсказать выбор правильного решения только в тривиальных ситуациях. Если решение принимается в нестандартных условиях, то эмоции, скорее всего, будут ошибочным ориентиром. В этих случаях следует отдавать предпочтение разуму. В главе 8 для прогнозирования будущего человечества предлагается отказаться от эмоциональной мотивации и больше доверять знаниям и разуму.

4. Реальность отражается в сознании в виде моделей. **Модель – это упрощённый образ реальности.** Необходимость упрощения реальности (моделирование) вызвана затруднениями, связанными с переработкой большого количества информации и отсутствием способов «полного» извлечения её из объективной реальности. Этот факт нашел отражение в известном принципе Оккама: «Не следует без необходимости множить сущности». Очевидно, не все упрощения адекватны физической реальности. Простые уравнения механики Ньютона не раскрывают происхождения сил тяжести и инерции, природы пространства, времени, энергии, поля [23, 25, 48]. Представления о пустом пространстве и об инерциальных системах, мысленные эксперименты Эйнштейна со световыми часами (поезд Эйнштейна)

оказались настолько упрощёнными, что вводят в заблуждение [25, 48, 45]. Геометрия Евклида справедлива, если все построения происходят на плоскости. Но идеальная плоскость исключительно редкий случай, чаще встречаются поверхности искривленные, а на них сумма углов треугольника больше или меньше 180° . Измеряя сферическую Землю геометрией Евклида, мы ошибаемся. Но лучше измерять с ошибкой (достаточной для практических целей), чем не измерять никак. Поэтому современная теория строения Вселенной вызывает много сомнений.

Склонность к простоте заставила Галилея отказаться от эллиптичности планетарных орбит. Он видел в эллипсах только искажённые окружности. Одержимость «округлённостью» присуща многим мыслителям [28]. Поэтому элементарные частицы для простоты иногда представляются нульразмерными точками. **Опасно, когда модели в сознании принимаются за объективную реальность.** Такой недостаток свойственен всем людям.

5. Чем сложнее объект, тем большее количество моделей (образов) нужно для его отображения. Требуется умение синтезировать цельный образ из фрагментов разных знаний. Например, чтобы представить себе как выглядит сложная объемная фигура, её надо рассмотреть с разных сторон. Множество наук видят мир односторонне, поэтому целостный мир превращается в научную эклектику.

Концепции холизма [33] позволяют производить мысленную проверку моделей на корректность. Противоречивые мнения об одном объекте указывают на ложность некоторых сведений. Например, утверждение о невозможности превышения скорости света сопровождается сведениями о достижении сверхсветовых скоростей (Козырев, Аспеко) [23, 24, 48]. **Не замечать противоречий - не лучший способ достижения истины.**

Если модель предсказывает события, которые не были известны ранее и предсказания сбываются, то эта

модель адекватна реальности. Такая модель переходит в разряд очевидных и попадает в учебники, становится объектом веры для большинства. Неработающая модель объявляется мифом. Однако если модель строится на известных фактах и успешно применяется для объяснения аналогичных фактов, то это ещё не доказывает её «истинность». Например, геоцентричная модель солнечной системы Птолемея предсказывала многие планетарные события, но была заменена гелиоцентричной моделью Коперника - Галилея.

6. «Особенность человеческого разума в том, что, **пускаясь в спекуляции, он торопится скорее завершить свое здание,** и только потом начинает исследовать, хорошо ли было положено основание для этого» (Кант И.) [69]. «Ни одно утверждение не может считаться истинным без достаточного основания, хотя эти основания в большинстве случаев нам не известны. У математиков такими являются аксиомы и постулаты, принимаемые на веру без доказательства» (Лейбниц) [69].

7. Проверка гипотез является важнейшей составляющей науки. Фон Нейман считал, что **физика заканчивается там, где гипотезу невозможно подтвердить экспериментально** [23]. Но не все модели могут быть проверены эмпирически, потому человеческое сознание пытается методами математики перешагнуть границы экспериментальной физики, используя мысленные эксперименты. Использование математического моделирования позволяет сложное явление свести к поразительной простоте (абстракции). Например, яблоко и Землю можно моделировать формой шара.

Существует множество математических пророчеств, которые подтвердились, и это укрепляет доверие к математическому прогнозированию. Например, «вычисление» орбит планет Нептун и Плутон, предсказание искривления луча света вблизи Солнца (Эйнштейн) [23, 24, 28].

8. Однако **чрезмерное абстрагирование,** узкий профессионализм, предельная математизация, одно-

мерность моделей могут иногда создавать научные «химеры». Теоретики изобретают ситуации, многие из которых невозможно проверить опытами. Объектами науки начинают выступать не сами явления реального мира, а их аналоги – модели (субъективное отражение реальности). «Чем дальше математическая феноменология раздвигает горизонты своей логики, тем не адекватнее оказываются результаты предсказаний реальности» [25].

Чрезмерные абстракции могут привести к нарушению логического правила соразмерности (ошибка слишком широкого определения). Например, «карандаш – это предмет для нанесения изображений». Это определение обобщает и мел, и ручку, и кисти и многое другое.

9. Паттерны мышления, догмы поработают каждого ученого. «Любой опыт имеет границы применения. Если делается обобщение без исключений, то это априорное знание (отсутствие всеобщего опыта)» (Кант И.) [69]. Ограниченность моделей, законов, знаний определяется тем, что элементы для построения моделей извлекаются только из зоны доступной наблюдению. Как правило, модель проверяется на работоспособность в этой же зоне. Расширение модели за пределы «ближней зоны» может показать её неадекватность новым условиям. **Эмпирический опыт не следует распространять на слишком широкий круг явлений без поправок и корректировок.**

10. Наше воображение не может выйти за рамки того, что хранится в индивидуальном и общественном сознании. Все образы фантастических живых существ являются комбинациями фрагментов известных на Земле животных, но чаще всего в этих химерах просматриваются антропные признаки (химеры, грифоны, русалки, кентавры и пр.). По этой причине для доказательства изобретения требуется привести несколько аналогов и прототип.

В классической науке модели строились из экстраполяции привычных представлений, из аналогий. На-

пример, атомы представлялись шариками, теплота – жидкостью (флогистон), строение атома – планетарной системой. Но в физике микро - и мегамира здравый смысл и интуиция становятся ненадёжными проводниками. Из – за отсутствия наглядных образов приходится вводить абстрактные понятия. Например, абстрактное понятие «поле» было введено Фарадеем и Максвеллом, а пустое пространство – Демокритом и позже Эйнштейном. Пустота Демокрита не обладала свойствами, но «пустота» Эйнштейна характеризовалась таким набором материальных параметров, что Эйнштейн вынужден был написать: «Эфир существует. Мы не можем в теоретической физике обойтись без эфира» [25, 45].

Идеи, не имеющие аналогов, с подачи Н. Бора, называют «сумасшедшими». Часто такие идеи объединяют несовместимые факты. Например, пралогическое мышление наших далёких предков образ всадника трансформировало в кентавра («человек - лошадь»). Здравому смыслу понятно, что кентавр – это противоречивая модель.

В физике много таких кентавров. Например, в современных представлениях электрон может вести себя и как волна, и как частица. Волновой дуализм электрона введён в ранг концепции естествознания и вынуждает принимать обе противоречивые модели «в комплекте». Скорее всего, «дуализм» является следствием неполноты модели. Например, медаль имеет две разные стороны. Если медаль рассматривать, как плоскую картину, то совмещение сторон в единой модели невозможно. Если ввести третье измерение – объем, то станет ясно, как совмещаются эти разные стороны.

Гениальные теоретики являются таковыми благодаря своей яркой индивидуальности. Они «отрываются» от обыденного сознания, генерируя «сумасшедшие» идеи (Н.Бор, А. Эйнштейн). Слеплённые своей гениальностью, они превращают идеи в объект веры. Некоторые идеи оказывались пророческими, но многие остались сумасшедшими навсегда. Например, геоцентриче-

ская модель Аристотеля доминировала над результатами наблюдений почти 2000 лет, пока трагическими усилиями экспериментаторов не была опровергнута. Рассказывают, как Эйнштейн отреагировал на экспериментально обнаруженное искривление луча света около Солнца, предсказанное ОТО. «Если бы предсказание не подтвердилось, мне было бы жаль Господа Бога, ведь теория правильная» [23]. История знает много случаев, когда учёные получали такие результаты, которые хотели получить. В этом особенность феномена веры. Где присутствует вера, там часто игнорируются доказательства.

11. Типичным является стремление учёных **доказать собственную парадигму любой ценой**, игнорирование альтернативных предположений и выводов. Любая парадигма облегчает восприятие одних сторон действительности, но затрудняет восприятие других. Парадигмы имеют тенденцию обращаться в догмы. Если глаза смотрят только вперёд, то ничего не видят сзади. Иногда надо поворачивать голову, что аналогично смене парадигмы.

12. Частью холистического мировоззрения является глобальный эволюционизм. Каждое явление природы имеет свою историю, ход которой подчиняется закономерностям. Очень часто **стремление понять явление заходит в тупик, если неизвестна его предыстория**. Например, знание химического состава вещества и его структуры недостаточно для его производства. Обязательно нужно знать последовательность соединения компонентов. Социальные кризисы часто являются следствием длительных предшествующих событий.

Опыт, накопленный человечеством, свидетельствует о существовании ряда типичных ошибок, совершенных в разные времена многими, в том числе, гениальными учёным. Выбор того или иного решения часто делается из личных предпочтений, а не из принципа целесообразности. Поэтому всегда следует помнить о влиянии интеллекта, менталитета, предшествующего опыта,

господствующих парадигм и интуиции авторов на содержание учебников, монографий, научных работ. Некоторые типы ошибочных решений, которые по К. Юнгу можно назвать архетипами, приводятся ниже в выводах. Эти ошибки обнаруживаются в моделях, имеющих отношение к микромиру, макромиру, гуманитарным и естественно - научным исследованиям.

Выводы.

1. Модель – это упрощённый образ реальности.
2. Модели в сознании не следует принимать за объективную реальность.
3. Научные мифы появляются вследствие:
 - чрезмерного абстрагирования, предельной математизации;
 - узкого профессионализма;
 - одномерности моделей;
 - игнорирования влияния окружающей среды и экспериментатора;
 - чрезмерного расширения зоны действия простых моделей;
 - линейной экстраполяции, каких – либо закономерностей в прошлое или будущее;
 - использования некорректных аналогий;
 - антропоцентризма и антропоморфизма;
 - игнорирования эволюционизма и холизма, и некоторых «неудобных» фактов;
 - слепого доверия парадигмам, аксиомам, авторитетам, древним мыслителям, мнению большинства;
 - эклектизма. «Свалка отрывочных знаний равносильна незнанию».

3. Организация как понятие

«В обыденной речи слова «организовать», «организация», «организаторская деятельность» употребляются, когда дело идет о людях, об их труде, об их усилиях. «Организовать предприятие», «организовать армию» или «компанию», «защиту», «атаку», «исследование» и прочее - значит сгруппировать людей для какой-нибудь цели, координировать и регулировать их действия в духе целесообразного единства» [10].

Но понятие «организация» имеет несколько значений. В переводе с латинского «организация» означает – «сообщаю стройный вид, устраиваю», т.е. осуществляю деятельность по созданию упорядоченных объектов и процессов. Иногда под организацией понимается некоторая структура, но всегда существует период «строительства» этой структуры. Кроме того, любой объект природы постоянно реорганизуется.

«Организация» обобщает множество разных понятий. Часто объекты, существующие в природе и обществе, называют организациями. Например, «Организация объединённых наций», фирма, предприятие. Кристаллическая структура минерала является формой его организации. Структура, система, комплекс, агрегат, образование, ассоциация, объединение, кластер и многие другие понятия могут быть обобщены понятием «организация». Под словом «организация» подразумевается нечто «целое, которое больше суммы своих частей». «Организация» обобщает множество понятий, связанных с протеканием процессов (деятельность, строительство, управление, интеграция, дезинтеграция, адаптация, эволюция, самоорганизация и пр.).

Грандиозное для своего времени обобщение принадлежит нашему соотечественнику А. Богданову [10], который, по сути, создал «Теорию организации». Всеобщую организационную науку он назвал «тектологией»

(греч. «учение о строительстве»). Строительство, устройство, образование, созидание, возникновение, конструирование, управление и т.п. – этот неполный список синонимов говорит о широте понятия «тектология».

А. Богданов толковал понятие «организация» очень широко. По его мнению, весь мир представляет единую существующую и развивающуюся организацию. Основной идеей тектологии является положение о том, что **законы организации инвариантны для всех объектов**. Задача тектологии - систематизировать организационный опыт природы. «Весь процесс борьбы человека с природой, подчинения и эксплуатации стихийных ее сил, есть не что иное, как процесс организации мира для человека, в интересах его жизни и развития». «Повсюду усматривается единство организационных методов — в психических и физических комплексах, в живой и мертвой природе, в работе стихийных сил и в сознательной деятельности людей. Настало время тектологии» [10].

Последующее развитие науки подтвердило эту точку зрения. «В эволюции нет творчества, ничего нового не создаётся, а лишь старое перемещается. Материалы для творчества черпаются из сотворенного богом Мира» (Бердяев Н. А.) [69]. Можно не согласиться с Бердяевым, т.к. комбинаторика известного - это также творческий процесс. Например, изобретение бронзы (сплав меди и олова).

Современные «Теория организации» и «Теория систем», исходящие из «тектологии», как и математика относятся ко всем наукам сразу, являются универсальными методами исследования объективной реальности. Понятие «элемент» для организационной науки: «это просто те части, на которые сообразно задаче исследования понадобилось разложить объект; они могут быть как угодно велики или малы, могут делиться дальше или не делиться - никаких рамок анализу здесь поставить нельзя» [14]. Такую же роль в математике играет понятие «точка», которую нельзя раздробить на более мелкие части.

Структурой называется совокупность необходимых и достаточных для достижения целей организации элементов и подсистем с определенными связями между ними [37]. Иногда понятие «структура», «система» отождествляются с понятием «организация». Понятия «система» и «структура» схожи между собой и моделируют устойчивую, «скелетную» часть организации, описывают её части и элементы, а также совокупность связей между элементами. Все другие физические и структурные особенности не имеют значения. Поэтому система – это способ моделирования организации, рассматривающей объект в виде совокупности взаимосвязанных элементов, порождающих некоторое интегративное свойство.

Понятием «организация» будем обозначать любой реально существующий (или гипотетический) объект (процесс) природы. Знания о нём - суть модели, системы, структуры, порождённые человеческим умом. Понятия «организация» и «система» относятся как объективное и субъективное. Организация существует в природе независимо от сознания. Система – это способ отражения организации в сознании [1].

Объекты, существующие достаточно долго, должны быть упорядочены, устойчивы, организованны, чтобы противодействовать деструктивному влиянию среды. Если деструктивное влияние превысит порог их устойчивости, то наступает разрушение. Поэтому для органи-

зации имманентно наличие процессов, поддерживающих её устойчивость, живучесть. Эти процессы иногда называют самоорганизацией, управлением.

Если допустить, что организация представляет собой объективную реальность, то человеческое мышление средствами мозга отражает, моделирует эту реальность. **Под моделью будем понимать упрощенное знание, несущее определенную, ограниченную информацию о предмете (явлении)**, отражающее те или иные его отдельные свойства [42]. В зависимости от полноты модели могут представлять собой картины (художество) или системы (аналитика). Система означает единство закономерно связанных друг с другом предметов, явлений, а также знаний о природе и обществе [55, 59]. Системный образ способствует устранению излишней сложности, и помогает уяснить сущность организации.

Л. фон Берталанфи определял систему как комплекс взаимодействующих элементов. «Всё состоящее из связанных друг с другом частей будем называть системой» [9]. Это определение самое широкое и самое простое потому, что в мире всё каким либо образом связано, и может быть названо системой (организацией).

Известно множество толкований понятия «система» [35]. При всех тех нюансах, которые отличают эти толкования, систему обобщённо характеризуют как множество частей (сеть, собрание, комплекс, ансамбль, группа, образование), связанных (взаимодействующих, состоящих в отношениях, упорядоченных) между собой в организованный комплекс средств достижения общей цели.

Отметим основные понятия, входящие в это определение. Части системы - это подсистемы, элементы. Взаимосвязи между элементами осуществляются посредством взаимодействий. Все системы содержат множество элементов, связанных друг с другом в определенных отношениях. В свою очередь, эти отношения и связи образуют целое, отличное от простой суммы составляющих.

Любая организация характеризуется следующими взаимозависимыми свойствами: целостностью, неоднородностью, связанностью, изменчивостью, устойчивостью, адаптивностью. **Целостность означает, что изменение любого элемента оказывает воздействие на все другие элементы системы.** Устойчивость признаков при возмущающем воздействии среды определяется внутренней активностью системы. Эта активность называется самоорганизацией.

Очевидно, что **любой объект человеческого сознание умеет выделять на фоне сплошной среды. Выделение осуществляется по некоторым отличительным признакам. Это могут быть свойства, форма, функции, параметры.** Если объект не отличим от среды, то для сознания он отсутствует, следовательно, не может быть представлен в виде системы. Только после выделения объекта из среды его начинают расчленять на элементы, связи, отношения.

Итак, понятия элемент, связь, граница и цель системы являются результатом аналитической деятельности человека. Каждый исследователь видит то, что его интересует, поэтому напомним определение Клира: «Системой является все, что мы хотим рассматривать как систему». Каковы цели такова и система.

3.1. Типы организаций

3.1.1. Биологические организации

Все без исключения живые организации обладают целостностью, интегративностью (суммативностью), открытостью, диссипативностью, нелинейностью, неравновесностью, самоорганизованностью.

Жизнь характеризуется высокоупорядоченными структурами, способными к самовоспроизведению. А.Н. Аверьянов выделил следующие основные уровни организации живого.

- вирусы, состоящие в основном из двух компонентов: молекул нуклеиновой кислоты и молекул белка;

- клетки, состоящие из ядра, цитоплазмы и оболочки;
- многоклеточные организмы;
- популяции – коллективы организмов одного типа;
- биоценозы - системы, объединяющие организмы различных видов;
 - биосфера - система живой материи на Земле.
 - биogeосфера – система, объединяющая организмы и неживую природу поверхности Земли.

Приведём наиболее яркие признаки живого.

1. Живые организмы характеризуются значительно более высоким уровнем самоорганизации, чем неживая природа [8].

2. Живые организмы используют потоки ресурсов из окружающей среды для поддержания своей упорядоченности (открытые системы). Обмен веществ - это могучая геологическая сила (Вернадский). Живое вещество Земли за год пропускает через себя и преобразует количество химических элементов, соизмеримое с массой земной коры. Интенсивность обмена веществ усиливается способностью живого активно искать ресурсы (питания). Клетка перемещается в сторону увеличения концентрации пищи. Растения тянутся к свету, воздуху, к воде. Человек ищет и добывает ресурсы.

3. Живые объекты уникальны. Не существует двух полностью идентичных живых существ.

4. Живые объекты целеустремленны. Они имеют цели и стремятся к ним.

5. Живые объекты функционируют непрерывно. Организм нельзя временно «выключить». Остановка функционирования равносильна смерти.

6. Всё живое реализует жизненный цикл (онтогенез). Всё рождается и неизбежно умирает.

7. Универсальное свойство всех живых систем - способность реагировать на внешнее воздействие (раздражитель).

Ответная реакция сложных объектов всегда направлена на “нейтрализацию” «вредного», внешнего воздействия. Объект своей реакцией стремится сохранить свое исходное состояние. Сложные живые существа реагируют ситуационно, могут менять свое поведение. При появлении опасности могут убежать, напасть, замереть. Если внешнее воздействие идет на пользу организму, то может возникнуть реакция содействия (не противодействия). Однако, чем проще форма жизни, тем менее разнообразны реакции.

Адаптация (стремление к независимости от внешней среды, саморегуляция) также происходит через реакции организма. На заболевание организм реагирует повышением (понижением) температуры. Если заболевание не тяжелое, организм с течением времени справляется с ним и температура тела возвращается к норме. Если же адаптивных способностей организма недостаточно, необходимо врачебное вмешательство.

Живое адаптируется разными способами. Создаётся искусственная среда обитания посредством мембран (клетка), кожи, шкур, стен и т.п. В границах искусственной среды поддерживаются необходимые параметры, температура (теплокровные), химический состав. Осуществляется постоянное обновление структуры (регенерация).

8. Способность к регенерации (адаптация, саморегуляция).

Живые системы постоянно заменяют «морально устаревшие» или изношенные фрагменты. Процессам распада, дезинтеграции противопоставляются процессы восстановления испорченного и разрушенного. Клетка периодически заменяет белки (ферменты) [8, 11, 29, 64]. Организмы восстанавливают хвосты, ногти, кожу, волосы, стенки желудка. Человек полностью обновляется в течение нескольких месяцев.

9. Размножение и экспансия. Все живое размножается.

Самоизоляция единицы живого внутри некоторого замкнутого объема компенсируется экспансией, стремлением занять всю окружающую среду. Этот процесс реализуется через размножение. Неограниченное размножение подобно биологическому взрыву. Одноклеточные водоросли за 8 дней размножения способны увеличить численность особей, которые по объему могут стать соизмеримыми с объемом Земли [15, 16]. Живое вещество, участвуя в процессах обмена, может преобразовывать окружающую среду.

10. Специализация элементов живых систем.

Живое состоит из разнородных элементов, объединенных единством цели. Например, количество специализированных белков в клетке на порядки превышает число атомов в сложной молекуле. У человека имеется около 200 специализированных клеток и множество специализированных органов.

11. Лабильность (подвижность) функциональных связей.

В клетке нет постоянных мест расположения оргanelл. Они могут передвигаться в протоплазме, но функции свои они при этом выполняют. У животных все органы связаны эластичными тяжами, гибкими сосудами и нервами. Длина связей в живых организмах существенно выше, чем в неживом веществе.

12. Наличие системы управления. Интенсивное производство и циркуляция информации.

В живых объектах имеется блок памяти, где хранится опыт предков и индивидуума. Ядро клетки является банком генетической памяти. Молекула ДНК дает «инструкции», какие белки надо синтезировать и в каком порядке. Цитоплазма включает в работу те или иные гены. Посредством РНК – переносчиков информации «инструкции» поступают в «цех» синтеза белка (рибосомы). Комплекующие (аминокислоты) подаются в нужное место и вовремя. Это очень напоминает конвейерную сборку изделий на заводах, созданных человеком.

Информация от одной клетки может передаваться другим клеткам. Трансдукция, трансформация, конъюгация, сексдукция - известные способы передачи генетической информации от клетки к клетке [61]. Вирусы также участвуют в переносе блоков информации между разными клетками. Возможно, в этом и состоит эволюционная функция этих паразитов (комбинирование информации).

В организмах память сосредоточена в нервных узлах (ганглиях), в мозге Центральная нервная система является иерархической системой управления сложными организмами.

13. В человеке ярко выражено **стремление к снижению зависимости от внешней среды**, стремление подчинить себе окружающий мир, опережающее отражение, создание новой информации, обработка и передача больших объемов информации. Тейяр де Шарден в своем труде «Феномен человека» показал, что эволюция – это постоянное усложнение нейронных структур (мозга) живого (цефализация) [60].

3.1.2. Социальные организации

Результатом развития жизни явилось появление социумов. Они коренным образом отличны от других типов и видов сложноорганизованных образований. Хотя они относятся к живым, но не могут быть объяснены только законами функционирования организмов.

Социальные (коллективные) системы известны не только в человечестве, но и в биосфере. Примерами могут послужить муравьи, пчелы, стайные животные, птицы, рыбы (стаи), популяции, колонии бактерий. Общими признаками организмов и их социумов являются признаки 1-12, перечисленные в разделе 3.1.1. Однако имеют различия, заключающиеся в том, что:

1. Социумы не размножаются, т.е. не производят подобных себе. Социум, исчерпавший свой жизненный цикл, «умирает» и на его месте появляется другой.

2. Элементы социума обладают большей степенью свободы, чем элементы организма.

3. Все социальные системы более крупные, чем составляющие их организмы, поэтому связи между элементами стохастические (лабильные) и более длинные.

Информация между элементами передается звуком, светом, запахом, потоками вещества. Один и тот же элемент может одновременно входить в различные подсистемы. Человек одновременно является частью производственного коллектива, членом своей семьи, состоит в политической партии, в клубе, в спортивной секции и т.п.

4. Управление социумом носит рефлексивный характер.

5. Генетическая память дополняется социальной памятью, передаваемой из поколения в поколение посредством обучения.

6. В большей степени развиты эгоистические тенденции, больше выражена конфликтность между конкурирующими элементами.

7. Вырабатываются механизмы согласования целей элементов системы (управление).

8. У людей создаются техногенные системы поддержания гомеостаза и развития.

3.1.3. Техногенные, человеко-машинные системы

Развитым признаком человека является способность к труду. Определим труд как процесс изменения окружающей среды, в том числе, с применением орудий, направленный на выживание и экспансию субъекта труда.

Труд, как средство выживания, использовался всеми живыми существами. Животные выживают, главным образом, приспособлявая свое тело и функции к изменившимся условиям. Животные используют части своего тела в качестве орудий труда. Но у животных труд явля-

ется лишь дополнением к основным адаптивным возможностям.

Человек унаследовал от млекопитающих все основные подсистемы их организмов: конечности, скелет, дыхательную, нервную, пищеварительную и другие. Органы чувств человека, системы защиты и нападения оказались ослабленными. Резко усилился разум, труд, опережающее отражение, коллективизм поведения. Проявилась дисгармония между очень развитой системой управления и исполнительными системами человека. По законам синергетики [68] для выравнивания диспропорций развитие разума должно было затормозиться, чтобы другие подсистемы смогли ликвидировать своё отставание.

Чтобы не нарушить гармонии, разум, опередивший в развитии остальные подсистемы, вынужден был искусственно усиливать ослабленные функции. Поэтому были созданы техногенные «руки, ноги, сенсоры, интеллектуальные системы» [17, 18].

Ограждаясь техникой от естественного отбора, человек теряет, забывает технологии естественного выживания. Многие функции атрофируются за ненужностью (адаптация). Этот путь привел его в капкан зависимости от созданной им же техногенной среды. Труд во всех формах является единственным средством выживания человечества. Инструменты служат искусственным продолжением нашего тела.

Техногенные системы без участия человека пока не способны к саморазвитию. Оставленные без присмотра, они распадутся и будут поглощены биосферой. Однако отмечается тенденция появления саморегуляции и в техносистемах [17, 18]. Техногенные системы приобретают механизмы гомеостаза, но механизмы самостоятельной (без человека) эволюции пока не созданы. Человек не сможет жить без техносферы, и она не может существовать без человека, т.е. впервые за миллиарды лет в ходе эволюции возник уникальный биотехноценоз.

Детерминизм поведения. Технические системы создаются для пользования человеком, поэтому они должны быть предсказуемыми в поведении. Если случаются фарс мажорные ситуации, то это считается недоработкой конструкторов. Человек может создавать и не предсказуемые в поведении системы, но в этом редко бывает необходимость. Примером могут быть игральные автоматы.

Технические системы управляемы или человеком (автомобиль), или автоматом (автопилот). Но адаптивность технических систем начинает возрастать. Например, в современных автомобилях изготавливают амортизаторы, приспособляющиеся к качеству дорожного покрытия.

Элементы технических систем специализированы и совместимы. Иногда допускается их дублирование для повышения надежности. В автомобиле один двигатель, один руль, четыре колеса, но все элементы разные. Каждый элемент конструктивно сопрягается с другими, как зубья шестерни.

Связи между элементами «жесткие», детерминированные. Каждый элемент связан с другими однозначно. Связи практически не изменяются. Изменчивость связей закладывается в компьютерах, интернете, но эта изменчивость не стохастическая, а детерминирована определёнными алгоритмами.

Технические системы не способны самостоятельно размножаться и регенерировать изношенные элементы. Производство, ремонт и экспансию пока осуществляет человек.

Все технические системы подчиняются закону жизненного цикла, последовательно сменяя друг друга. Технические системы могут временно прекращать функционирование, в отличие, от биологических и социальных систем. Автомобиль можно поставить в гараж, отключив все его функции.

В техническом творчестве тысячи лет все изобретения делались случайно. Известно, что для создания

великих изобретений нужно не только большое творческое мастерство, нужны ещё и определённые исторические условия, нужно стечение многих обстоятельств.

В настоящее время идёт непрерывный процесс уменьшения роли случайности. Бессистемные поиски, сопряжённые с огромной затратой энергии и времени, пытаются заменять рациональной системой действий. Поиск можно вести стохастично, а можно заранее продумать план поиска, исключив из него бесперспективные действия.

Решая техническую задачу, исследователь должен пройти три этапа:

1. Выбрать задачу и определить противоречие, которое мешает её решению. В аналитической части изобретатель идёт от общего к частному, от сформулированной задачи в «общем» виде, к отысканию содержащегося в ней противоречия, затем к определению непосредственной причины противоречия и нахождению условий, при которых это противоречие снимается.

2. Оперативная часть решения задачи позволяет устранить противоречия путём внесения изменений в одну из частей (или в одну из стадий процесса). Поиски решения ведутся по определённой, рациональной схеме. Общей формулы нет, но есть приёмы, достаточные для большинства случаев. Появились методики рационального поиска решений [4, 20-22, 62].

Феноменологическая классификация организаций на биологические, социальные, техногенные не представляет интереса, т.к. является качественной и не раскрывает их сущности.

Рассмотрим деление организаций на простые и сложные. Г. Н. Пивоваров классифицировал системы по числу входящих в них элементов. По его мнению, малые (простые) системы содержат 10^3 , большие, саморегулирующиеся – 10^6 , саморазвивающиеся системы (сложные) – 10^{10} - 10^{14} элементов [59, 35]. А. Б. Берг характеризовал сложность систем по количеству требуемых математических языков для их описания. Колмогоров [34]

сложность оценивал по длине алгоритма преобразования одной системы в другую.

Бир С. [12] сложность выражал по степени предсказуемости поведения. Фон Нейман также определял сложность не структурой, а вариабельностью поведения [1]. Слабо предсказуемые (стохастические) системы классифицировались как сложные.

Классификация объектов на **закрытые, изолированные и открытые** основана на способах взаимодействия с окружающей средой. Поскольку эта классификация относится к «эпохе» редукционизма, то в настоящее время такая классификация устарела [67]. Представление Мира в виде сети взаимоотношений стало особенностью холистического мышления. Открытость всех организаций определяется неизбежной связанностью с внешней средой, поэтому **закрытых и изолированных систем не существует.**

Выводы.

1. Под словом «организация» подразумевается нечто «целое, которое больше суммы своих частей».

2. Законы организации инвариантны для всех объектов.

3. Элемент, связь, границу системы каждый исследователь определяет в связи со своими интересами.

4. Живые организации (организмы) отличаются следующими качествами: целостностью, уникальностью, целеустремленностью, регенеративностью, раздражимостью, способностью к размножению, специализацией элементов, лабильностью функциональных связей, стремлением к независимости от внешней среды.

5. Социальные организации в отличие от организмов не размножаются, элементы обладают большей степенью свободы, управление носит рефлексивный характер, генетическая память дополняется социальной памятью.

4. Законы организаций

В настоящее время сложилась парадигма, что **сложным объектам разной природы свойственны схожие принципы организации, функционирования, развития и эволюции** [47, 49]. Поскольку эти принципы выдержали жёсткий отбор в ходе эволюции, то следует постулировать, что **лучшие решения те, которые не противоречат законам природы**. Чтобы при решении использовать критерии соответствия законам природы, следует прибегать к дедукции.

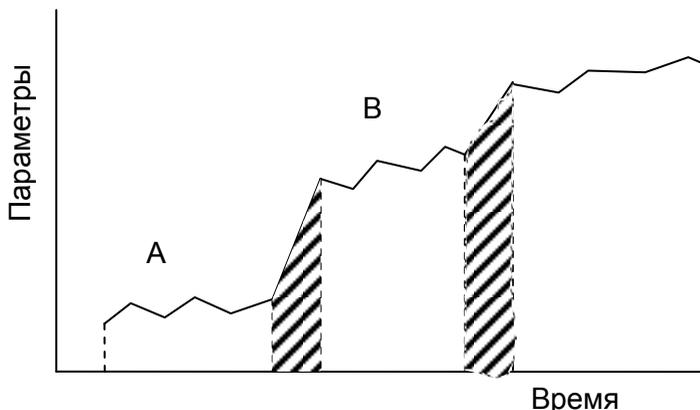


Рис. 4.1. Динамика развития организаций

На рис.4.1. показана обобщённая динамика развития (эволюции) организаций, которая может быть представлена как чередование стадии гомеостаза и гомеокинеза. В стадии гомеостаза (белые участки) организация стремится поддерживать псевдоконстантные условия существования. Для этой стадии **целью является консерватизм, стремление сохранить неизменное состояние**. Участки гомеокинеза обозначены штриховкой.

Главной целью живого является не стремление к сложности, а самосохранение в условиях изменяющейся среды обитания. Организованности, воз-

никшие на самых ранних этапах эволюции, более консервативны (например, атомы не склоны к переменам). Процессы изменчивости более типичны для сложных уровней организации Мира [49] (клетки, организмы, общества).

При поддержании гомеостаза параметры организации совершают колебания (флуктуации) в зоне **аттрактора**, около состояния неустойчивого равновесия. **Часто повторяющиеся ситуации закрепляются в шаблонах поведения.** Этот процесс используется природой в механизмах самоорганизации.

Адаптация организации подразумевает адекватную реакцию на конкретное внешнее воздействие. Выживают организации, удовлетворяющие требованиям надсистемы (отбор).

Адаптивная реакция связана с перестройкой внутренних процессов. Устойчивость живых систем реализуется не столько через прочность связей, сколько через **способность к регенерации** (самовосстановлению). **Непрочность, мобильность, плюс управление (регенерация) обеспечивают гомеостаз и эволюцию живой материи.**

Две функции «гомеостаз» и «гомеокинез», по сути, являются двуединством, протекают параллельно, непрерывно и предназначены для самосохранения организации. В стадии гомеостаза организм активно маневрирует своими функциями (поиск ресурсов, нападение, оборона и пр.). Но процессы реорганизации структуры (рост, старение, регенерация, мутации и др.) также имеют место, хотя мало заметны для наблюдателя.

Организации поддерживают свою устойчивость, консервативность, живучесть до тех пор, пока это возможно. Исчерпание возможностей гомеостаза вынуждает организацию более активно перестраиваться. Происходит трансформация структур, а, следовательно, функций. Гомеокинез необратим, его принято называть эволюционным скачком. Чем крупнее организация, тем

продолжительнее перестройка. В биологических системах «скачѐк» продолжается сотни тысяч лет.

В техносфере процессы гомеокинеза сильно ускоряются и становятся доступными для непосредственного наблюдения. Более того, человек сам становится творцом гомеокинеза технических систем.

Технические системы согласно закону жизненного цикла последовательно проходят несколько этапов развития [4]. На **первом этапе** технический объект пользуется спросом, удовлетворяет потребителей, развивается количественно, претерпевает незначительную модернизацию, устраняются мелкие огрехи. На **втором** – объект изменяется сильно, т.к. расширяется спектр его применения, появляются новые требования, выявляются внутренние противоречия. Мелкие изменения не способны компенсировать возрастающие требования, поэтому приходится изменять объект полностью. На **третьем этапе** вместе с объектом изменяется и надсистема. Первые две стадии обеспечивают поддержание гомеостаза. Последнюю - можно считать эволюционным скачком (гомеокинез).

Таким образом, задачи управления организацией разделяются на два класса: **задачи поддержания гомеостаза и задачи осуществления гомеокинеза**. Вначале рассмотрим задачи гомеостаза.

4.1. Решение задач гомеостаза

Поскольку в общественных организациях решения принимают люди, то критерием их «правильности» являются некоторые архетипы, заложенные в подсознание в ходе эволюции. Человек остаѐтся разумным животным, и большинство поступков людей рассчитано на сиюминутные выгоды, подчиняются инстинктам и эмоциям. Человеческая история свидетельствует, что «сница в руках часто предпочтительнее журавля в небе». Примером может служить использование допинга спортсменами, изобретение оружия массового пораже-

ния. Финансовые пирамиды дают временный выигрыш, но в итоге превращают их авторов в преследуемых преступников. Употребление наркотиков создаёт иллюзию эйфории. Такая тактика только кажется выигрышной.

Сиюминутная выгода часто оборачивается тяжёлыми последствиями в будущем. Даже в животном мире, если численность популяции превышает критическую массу (а это угрожает благополучию вида), могут включаться механизмы самоуничтожения. Наблюдались массовые самоубийства леммингов (стаи мышей шли топиться в море), саранчи. В тесноте зоопарков многие животные прекращают размножение. Знание законов развития должно постоянно напоминать исследователям о последствиях таких решений.

Решения по сохранению гомеостаза могут быть рассчитаны на **кратковременный или пролонгированный результат**. Для всех животных характерно решение «ближних» проблем на основе инстинктов (сыто есть, размножаться, отдыхать, развлекаться и всё сейчас). Люди также предпочитают такие решения.

Решения по принципу «после меня хоть потоп» могут быть очень выгодными для исполнителя, но вредными для общества. Хищническое использование, например, нефтяных запасов, кратковременная максимизация прибыли, обернётся потерями при эксплуатации «испорченных» месторождений. Истощение нефтяных углеводородов потребует разработки альтернативных ресурсов. Лучше осуществлять разумное природопользование сегодня, иначе опреснение и очистка «испорченной» воды дорого обойдётся будущим поколениям. Эгоизм ориентирован насиюминутную выгоду. Альтруизм – на выгоду для себя и окружающих.

Водопроводные трубы из черного металла дешевле, чем из нержавеющей стали. Поэтому в СССР водопровод делали из ржавеющих труб. Но трубы из черного металла требуют ремонта. Замена ржавеющих труб сегодня обходится дороже, чем изготовление из нержа-

вующего материала. Экономия сегодня происходит за счёт будущих поколений.

Разумные системы обладают способностью «опережающего отражения». Они стремятся упредить будущие негативные воздействия со стороны окружающей среды. Для этого необходимо «знать» законы развития и учитывать их. Чем выше уровень развития сознания, тем больше становится пролонгированных решений, ориентированных на перспективу («знал бы, где упадёшь - соломку бы постелил»).

При прочих равных условиях пролонгированные решения более предпочтительны, т.к. проявляют заботу о будущих поколениях. Из нравственных соображений **при выборе альтернативы следует отдавать предпочтение альтруистическим решениям**, которые менее деструктивны и чаще эволюционны. На рис.4.1 в зоне гомеостаза А должны приниматься такие решения, которые могут быть ценными не только в зоне А, но также в будущей зоне В. Такое «дальновидение» можно осуществлять на основании знания инвариантных законов развития организаций. Если организация «сама» развивается в нужном для неё направлении, то эффективное управление не должно препятствовать, а только способствовать этому. Такое управление осуществляется посредством селективного воздействия на ключевые параметры объектов и называется **синергетическим управлением** [32].

Единство законов развития позволяет сформулировать понятие «естественная нравственность». **Нравственными следует считать любые действия, не противоречащие трендам развития Вселенной.** Все остальные действия будут пресекаться естественным отбором, хотя кратковременно они могут быть выгодными для их исполнителей.

При создании технических организаций в отличие от социальных возможна быстрая экспериментальная проверка решений. Ошибки решений можно исправлять относительно недорогой ценой.

Социальные эксперименты могут продолжаться сотни лет и, печально, если они окажутся ошибочными. Лучшие решения в социальных организациях должны быть пролонгированными в будущее. Постоянные, бессистемные перестройки государственных организаций отрицательно отражаются на благополучии общества. **Выбор оптимального решения из альтернатив должен осуществляться посредством критериев на соответствие законам эволюции, законам синергетики.** Знание законов позволяет сужать поисковое поле, отбрасывать тупиковые варианты.

Использовать названные критерии выбора решений необходимо с осторожностью. Например, лекарство предотвращающее смерть сегодня, может вызвать тяжёлые последствия в будущем. Смерть неизбежна, но продление жизненного цикла считается достижением, хотя в биосфере наиболее адаптивные существа обладают коротким жизненным циклом (бактерии). Если нет альтернатив, то для сохранения жизни (основной закон природы), следует применять имеющееся лекарство в надежде, что в будущем будет найдено решение против негативных последствий. **Антиэволюционные решения принимаются при отсутствии лучшего.**

Выбор тренда развития в качестве критерия выбора решения также не однозначен, т.к. существует множество одновременно существующих трендов. Например, инстинкты, эмоции, являясь механизмами гомеокинеза, прогрессировали, начиная с простейших организмов, до человека. Другим трендом является цефализация биосферы [60], т.е. совершенствование разума в ходе эволюции. По всем признакам нелинейное развитие эмоций завершается, но развитие разума будет продолжаться неопределённо долго (рис.4.2). Поэтому разум более пригоден для далёких, стратегических решений гомеокинеза.

Поскольку в мире всё взаимосвязано, гомеостаз, внутренняя перестройка организации, оказывает влия-

ние на окружающую среду, поэтому этот факт следует учитывать при решениях.

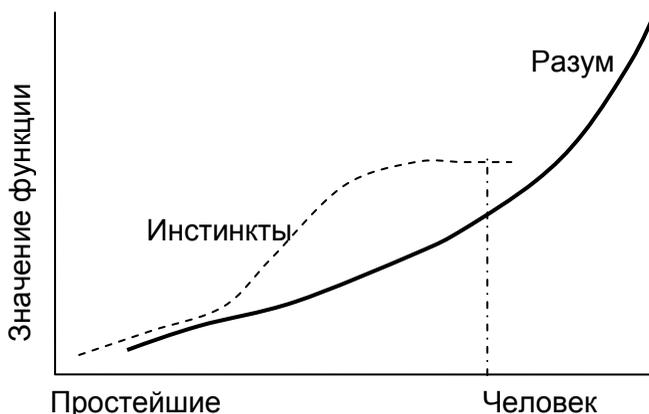


Рис. 4.2. Альтернативные тренды развития некоторых функций живых организмов.

4.2. Решение задач гомеокинеза [47, 49]

При решении задач гомеокинеза тренды развития учитывать ещё важнее, чем при гомеостазе. **Главным трендом развития любых организаций является образование агрегатов вещества, в которые вовлекается некоторая часть окружающей среды для повышения надежности функционирования.** Реорганизация осуществляется как комбинаторика элементов и связей.

Структуры, которые объединяются в более сложные организации, ускоряют свой темп развития. Причиной ускоренной изменчивости может быть многофункциональность сложных систем и эффективная добыча ресурсов.

1. Темпы эволюции могут зависеть от количества элементов, от способов комбинирования и механизмов отбора удачных конструкций. В ходе эволюции концентрация энергии во Вселенной снижается, поэтому эволюция совершенствуют системы, использующие рассе-

янную энергию [49]. В борьбе за энергию живое вещество приобрело способность «отнимать» её у соседей. Эволюционные процессы направлены на создание организаций, способных координировать деятельность своих частей, развивающихся в разном темпе.

2. Процессы деструкции, распада организаций являются лишь средством отбраковки неудачных конструкций и средством создания нового строительного материала для следующих этапов интеграции. Деструкция может осуществляться через механизм бифуркации. **Бифуркации** для сложных систем происходят достаточно медленно и выбор дальнейшего пути развития, вопреки сложившемуся мнению, является не случайным, а определяется накопленной системной памятью. **Для перехода в новое состояние система должна концентрировать ресурс.**

3. **В ходе эволюции технологические находки обычно не теряются. Они сохраняются в системной памяти и к ним добавляются новые.** Структурная память прошлого включается в структурную память будущего. Объём системной памяти Вселенной постоянно возрастает и определяет вектор развития [22]. В эволюции всякий вид живых существ, предпочитает развивать уже имеющиеся задатки, а не изобретать новые, поэтому человечество развивало то, что имело, а именно: разум и его носитель.

Согласно выявленной тенденции, интеграция человечества в единый управляемый социум должна считаться явлением прогрессивным, а сепаратизм, изоляционизм – рудиментом.

4. **Эволюция и все процессы являются цепью событий. Развитие идёт малыми шагами.** Каждая организация совершает свой жизненный цикл (ЖЦ). Любой процесс начинается медленно, незаметно, затем наступает период резкого ускорения темпов изменения, завершающийся замедлением и остановкой. **Волны эволюции вначале множат разнообразие, затем естественный отбор выбраковывает неудачные «конст-**

рукции». Эволюционные переходы, как правило, нелинейные. Развитие системы происходит через **устранение противоречий.**

Революционные скачки малоэффективны для развития социума, т.к. функции системы не успевают к ним адаптироваться, что приводит к регрессу.

5. Всякая организованность вначале существует за счёт самоорганизации. По мере «взросления» она дифференцируется и в ней проявляется управляющая (доминантная) подсистема. Наблюдается тренд перехода от стохастического управления к постоянному. Поэтому **биосфера напоминает слоёный пирог из систем разной организованности.** Соблюдается определённая пропорция между управлением и самоорганизацией. Следуя тренду, можно предположить, что *человечество от стохастической самоорганизации должно придти к всемирному правительству.*

4.3. Связи в организациях и законы их эволюции [35]

Связи (взаимодействия) между реальными объектами реализуются в результате обмена веществом (В), энергией (Э), информацией (И). В основе любых динамических систем лежат триединые ВЭИ потоки.

Органованность объекта можно характеризовать степенью упорядоченности связей. Чем меньше диффузных связей в объекте, тем выше степень организованности.

Энергетический канал связи пропускает равномерный, однородный поток вещества с высокой кинетической энергией. Например, перегретый пар или водопад.

Вещественный поток представляет собой равномерный поток большой массы. Например, водопровод для питья, конвейер, товарооборот.

Информационные процессы самые быстрые. Информационные потоки содержат минимум вещества (массы) и энергии, например, радиоволны. Очень низкое

содержание вещества (массы) позволяет перемещать их с большими скоростями (скорость света).

Проводимость канала может быть нелинейной по любым составляющим ВЭИ. Связи могут быть прямые, косвенные, параллельные, последовательные, входные, выходные, кольцевые. Могут быть несимметричные связи («туда» сильнее, чем «обратно»). Потoki могут быть пульсирующими, дискретными.

Свойства связей изменялись в ходе эволюции по следующим параметрам [35, 49].

- Длина адресных каналов связей возрастала по мере укрупнения организаций.

- По мере усложнения объектов и удлинения связей уменьшалась их прочность.

- В ходе эволюции возрастала степень специализации и организации связей. На фоне специализации происходило удаление «лишних» связей.

- Происходило сокращение количества связей в результате ассоциаций, агрегирования, «скручивания» множества связей в одну. Объединённые связи работали вместо упразднённых связей, что создаёт экономию энергии и информации. Обобщённые связи несут повышенную нагрузку. Минимизируется диссипация энергии, возрастает роль информационной составляющей, связи приобретают сигнальный характер.

- Необходимо соблюдать закон энергетической проводимости связей [27]. Уменьшать потери энергии. Уменьшать число преобразований энергии.

4.4. Инвариантность развития технических и социальных систем

Поскольку мы исследуем процессы созидания социальных организаций, которые, как и технические, подчиняются законам синергетики, то целесообразно провести сопоставление приёмов принятия решений рекомендованных для технического творчества [4] и определить их применимость для творчества социального. Ни-

же исследуются рекомендации (жирный шрифт), предложенные Альтшуллром Г. для технических систем. Рекомендации сопровождаются нашими комментариями для социальных и биологических систем.

1. Наиболее талантливыми решениями являются те, которые следуют природе. Это утверждение справедливо как для технических, так и для социальных организаций. Ряд технических решений для водного транспорта: плывущее бревно, долблённое бревно, пирога, лодка, галера, корабль и др. демонстрирует развитие природного решения человеком, которое практически не вступало в конфликт с природой до тех пор пока не стали использовать двигатели внутреннего сгорания на нефтепродуктах.

Изобретение колеса в качестве сухопутного транспортного средства потребовало колоссальных усилий по строительству дорог. Биосфера миллиарды лет обходилась без дорог и колеса. Уже в Римской империи было проложено 300 тыс. км. дорог. Дороги изымают из биосферы плодородные почвы, подрывая продуктивность биосферы.

Правильные решения в обустройстве социальных организаций были неосознанно позаимствованы у природы. Устройство общественных организаций является наследством от стайных приматов. Иерархия власти, расслоение на доминирующие группы, социальное положение самки (женщины), формы семейных отношений, межплеменная борьба, стратегия боевых действий и много другое позаимствовано из биосферы [26].

Чем разнообразнее поведение, тем больше иерархических уровней управления. Низшие, древние уровни задают коридор эволюции. Верхние уровни приспособливают низшие к своим потребностям (коэволюция), и подчиняют своему влиянию окружающую среду.

2. Развитие должно идти «мелкими шагами», чтобы сопряжённые части системы и надсистема успевали адаптироваться к изменениям. Если можно, то следует предусмотреть одновременное изме-

нение других подсистем или процессов, в том числе и в окружающей среде. Новая форма должна соответствовать содержанию, поэтому следует внести изменения в методы использования объекта. Ещё Дарвин заметил, что изменение отдельных частей организмов сопровождается изменением других частей. Генетические мутации, происходящие в популяции животных, сохраняются только в том случае, если не создают резких, заметных изменений. Резкая аномалия во внешнем виде индивида делает невозможным производство потомков. Самки отторгают его, как «чужого».

Эволюция автомобиля является иллюстрацией сказанного. Например, увеличение мощности двигателя потребовало усиления не только рамы и колёс, но и дорог. Российские автомобильные дороги всегда не успевали адаптироваться к транспорту, что создаёт «тромбоз» коммуникаций.

Революция 1918 г. в России резко изменила идеологию общества, но менталитет изменялся очень медленно, не успевая за политическими преобразованиями. В итоге это привело к распаду «скороспелой» системы.

Многие великие открытия не были приняты современниками, т.к. опережали общественное знание на сотни лет. «Генетика» Г. Менделя пылилась на полках более полувека, пока общество не созрело для её осмысления. Такая же участь постигла достижения Леонардо де Винчи. Опережения в знаниях не вредили обществу, рано или поздно их принимали, но часто после смерти авторов.

3. Очевидно, при проектировании организаций необходимо оптимизировать ритмы развития подсистем. Таким образом, решение должно представлять собой не отдельное действие, а последовательность действий в определённом адаптивном темпе. Очередной шаг осуществляется после того, как затухнут возмущения от предшествующей перестройки системы. Примером может послужить сравнение плавного или скачко-

образного роста цен. Плавный рост психологически происходит более спокойно.

Чем сложнее и крупнее социальная система, тем медленнее должны быть шаги. Революционные скачки, как правило, деструктивны. За ними следуют регрессивные отступления. И только повторные попытки позволяют достигать успеха. К сожалению, в России всегда хотят получить всё сразу и сейчас. **Осуществление прогностических исследование позволит избежать резких, революционных скачков.** Вместо скачков лучше осуществлять плавную перестройку.

В небольших промышленных фирмах резкие скачки создают риск только для конкретной организации и в случае неудачи почти не отражаются на государстве, обществе. Поэтому поисковая активность рыночных отношений является хорошим механизмом рискованного метода проб и ошибок. Однако с точки зрения конкретной фирмы неудача (отрицательный результат – тоже результат) не слишком утешительный аргумент.

4. Для того, чтобы управлять процессом адаптации, необходимо изучать тренды развития надсистем, усиливая нужные изменения и ослабляя бесперспективные. Тренды становятся заметными, если проследживать **эволюционный ряд: прошлое – настоящее - будущее.** Замеченный принцип развития следует мысленно довести до логического завершения. Законы развития организации надо заложить в структуру алгоритмов принятия решений.

С помощью теории можно развивать систему плавно, не дожидаясь, когда возникнут очередные проблемы. В качестве примера можно сравнить эволюцию биосферы и техносферы.

Техносфера последовательно усиливала процессы, связанные с тонкими видами движения (поля, электроны, оптика, фотоны, электромагнитные волны и пр.) [17, 18]. Биосфера также имела такую тенденцию. Информационные системы организмов от простейших потоков жидкости (лимфа, кровь), переносящих химические ин-

формационные сигналы, переходили к способам передачи информации электрическими сигналами (нервная система). Человечество сначала освоило водные транспортные артерии, а потом только сухопутные (более адресные), и волновые (свет, радио, акустика) [47, 49]. Согласно этим принципам наиболее перспективные решения должны использовать энергию микромира и нанотехнологии. **Потоки «грубой» энергии следует заменять информационными потоками.**

Можно обратить внимание на «сырые» технологии атомных электростанций. Концентрированную и тонкую энергию атомного ядра превращают в энергию пара и далее всё как на ТЭЦ (использование паровых турбин и электрогенераторов). В перспективе должно быть найдено решение прямого преобразования энергии ядра в энергию электрического тока.

5. Правильная комбинация вещества, энергии, информации (ВЭИ) позволяет разрешить многие противоречия. Согласно [46, 47], ВЭИ является триединым комплексом. Информация переносится на материальных носителях посредством энергии. «Чистой» информации не существует. Разрушение, например, камня можно осуществить с меньшими затратами энергии, если знать куда и как «правильно» ударить. Правильный прогноз погоды может избавить от многих неприятностей. Предвидение будущего состояния организации позволять принимать верные стратегические решения.

Машущий полёт птицы существенно экономичнее, чем очень энергоёмкий вертолёт или самолёт. Попытки копировать полёт птицы или насекомого пока оказываются неудачными. Секрет в том, люди пытаются махать «лопатами», а у птицы управляемо каждое перо. Для этого задействован мозг и потоки информации. Люди же пытаются использовать, главным образом, энергию.

Эволюция живого вещества сопровождается постоянной цефализацией, усилением мощности информационных потоков, объёма системной памяти. Всё это в со-

вокупности позволяет человеку выигрывать конкуренцию в животном мире. Бессистемные поиски ресурсов сопряжены с огромной затратой энергии и времени.

Смягчение процессов истощения материальных ресурсов биосферы можно осуществлять за счёт усиления информационной составляющей ВЭИ потоков.

Общие законы способствуют правильному выбору решения. Известно множество стандартных приёмов, которые успешно использовались в творчестве изобретателей [4, 19, 20, 21, 62]. Эти стандартные приёмы оказывались успешными благодаря тому, что не противоречили законам природы. Покажем, что приёмы решений, успешно зарекомендовавшие себя в техническом творчестве, могут быть использованы и при решении организационных задач. Кроме того, социальные преобразования часто происходят посредством технических систем, изобретений, открытий в науке. Ниже будем перечислять приёмы принятия технических решений и иллюстрировать их примерами (курсив) из социальной сферы.

1. Чтобы принять верное решение, надо обнаружить причину, которая является тормозом развития. Чаще всего, проблемы создаются противоречиями между частями системы (конфликт). Противоречия возникают, когда к частям системы предъявляются противоположные требования. Как сделать так, чтобы «овцы были целыми и волки сытыми?». Как увеличить скорость автомобиля, не повышая расход горючего? Такие проблемы становятся заметными на завершающих этапах жизненного цикла организации.

Любой элемент системы многофункционален, исполняет полезные функции на фоне бесполезных. Некоторые элементы своими дисфункциями создают противоречие. Синтез системы должен проводиться так, чтобы нейтрализовать дисфункции.

Дисфункции можно нейтрализовать следующими приёмами [4]:

- Разнести противоречивые элементы в пространстве и времени.
- Согласовать ритмику работы частей.
 - Действие, которое трудно совершить сейчас, следует совершить заранее.
 - Ввести между конфликтующими парами промежуточный, согласующий элемент.

Для примера рассмотрим основные противоречия в человеческом обществе. Программы стремления к росту потребления встроены в человека генетически, потому вся история «закручена» вокруг роста потребностей. Человек приобрёл возможность неумеренно потреблять посредством технологий, что превышает возможности биосферы производить продукты. По законам природы организм, превысивший пределы потребления, должен погибнуть.

Однако человек не желает следовать животным и надеется на долгое существование. Возникает системное противоречие. Это противоречие до сих пор не разрешено и является задачей номер один для будущих поколений. Следуя животным инстинктам, человечество преступает барьер устойчивости биосферы, разрушает её, что грозит гибелью. Действуя рационально, управляя своим поведением, ограничивая популяцию и потребление, создавая разумную техносферу, человечество может продлить свой жизненный цикл.

У людей нет естественных тормозов на ограничение потребностей, которые могли бы гармонизовать социальные отношения. Поэтому только сознательное, волевое управление обществом может уменьшить противостояние социальных групп. Для этого инстинкты можно заблокировать, поменять на другие, использовать рациональный разум.

Другим противоречием для человечества является безжалостное самоистребление. *По законам биосферы уничтожение «своих» запрещено инстинктами.* Сильно вооружённый вид (змеи) имеет сильные

запретительные тормоза (не убий). Слабо вооружённый голубь не имеет тормозов из – за невозможности убивать. Однако в нестандартных условиях (тесная клетка), когда конфликтующие особи не могут разойтись, голубь своим маленьким клювом способен заклевать соседа до смерти. Тормоза отсутствуют [26].

Человек от природы вооружён слабо (кулаки, зубы, ногти), поэтому инстинкт «не убий своего» у многих людей развит слабо. Однако человек, создав технические средства убийства, не изменил генетические программы их использования, поэтому воюет всегда. *На лицо системный конфликт между инстинктом и разумом.* Поэтому в обществе введён моральный принцип «не убий», который почти не соблюдается.

Не разрешены противоречия и для организма человека. Иммунная система защищает организм от чужеродного белка. Человек придумал пересадку органов, но иммунитет их разрушает. Как сделать так, чтобы иммунитет не превращался в убийцу? Сейчас после пересадки органа приходится временно отключать иммунитет.

В рыночных отношениях для того, чтобы не быть «съеденным» конкурентами, необходимо постоянно «крутить педали», даже если нет желания продолжать обогащаться. Как организовать истинно «свободный» рынок, чтобы он не превращался в насилие над предпринимателем?

2. Следует стремиться к идеальному решению, когда вредный фактор устраняется сам без заметных усилий. Желательно вред превратить в пользу.

Примером может служить использование ветра в парусном флоте и мельницы на проточной воде. *Все природные ресурсы, потребляемые человеком, можно отнести к решениям такого рода.*

В технических системах примером может служить использование «вредной» отдачи при выстреле из карабина для перезарядки нового патрона. *В боевых искусствах правильно поставленная «подножка» опрокинет противника его же энергией.*

Принцип идеальности заключается в устранении всего лишнего, из каждого элемента извлекать максимальную пользу, минимизировать затраты времени. Каждый элемент должен быть оптимально нагружен. Количество дублёров должно быть минимальным. *Выходы одной системы должны стать ресурсом для других систем, как в биосфере.*

3. Принцип введения в организацию дополнительного элемента. Этот принцип является основой эволюции. Всё новое возникает как агрегат из фрагментов «старого». Таким образом, прошлое присутствует в настоящем и влияет на его функционирование. Рассмотрим решения, принятые на основе этого принципа.

- Принцип матрёшки. Один объект размещается внутри другого. *Все системы управления устроены по принципу иерархии для того, чтобы охватить управлением все элементы организации. Верхний уровень управляет нижним, и так далее.*

- Чтобы обнаружить невидимый объект или процесс, следует заранее ввести в него «сигнальные» добавки. *Шпионаж всех типов является примером успешного решения.*

- Если нужно управлять процессами в объекте, в него нужно ввести вещество (существо), которое поддаётся вашему влиянию. *Это может быть марионеточное правительство в другом государстве, совместное предприятие, лобби в правительстве.*

- Если в систему надо ввести добавки, но это запрещено условиями, то вещество можно заменить полем. *Если нет возможности внедрить в организацию своего шпиона, то можно использовать системы прослушивания, или наружного наблюдения, расположенные за пределами организации.*

4. Принцип посредника. Если на границе двух объектов возник конфликт, то между ними следует ввести третье вещество (прокладку), которое являет-

ся видоизменённым состоянием одного из конфликтующих объектов. Прокладка может быть временной.

- Известно, что уменьшить трение между соприкасающимися парами можно, введя смазку.

- Чтобы уменьшить прилипание двух объектов между ними следует ввести прокладку. Для улучшения прилипания используется клей.

- *Между конфликтующими государствами вводят вооружённый миротворческий контингент. Для соблюдения правил между боксёрами функционирует судья.*

5. Если нужно увеличить эффективность системы, и это трудно, то следует войти в состав надсистемы и совместно решать проблемы.

- *Примерами являются совместные предприятия, военные союзы, СССР, Европейский союз. Стремление некоторых стран войти в НАТО.*

- Трудности, связанные с движением в одной плоскости, устраняются при переходе к трёхмерному пространству. *Пробки на улицах города можно устранить, пуская транспорт под землей и над землёй.*

- Вместо одноэтажного строительства вести строительство многоэтажных домов

6. Принцип периодического действия.

- Несовместимые действия можно совмещать в паузах. *Уборку помещения делают после работы.*

- Использовать паузы между импульсами для другого действия. *Системы управления работают в импульсном режиме. После управляющей команды наступает пауза, в которой осуществляют контроль над результатом действия.*

- Заранее выполнить предварительное действие, или антидействие. *Знал бы, где упадёшь – соломку бы постелил. По трассе следования транспорта размещаются заправочные станции. Гостиницу можно заказать задолго до приезда.*

- Заготовить аварийные варианты, альтернативные планы. *Предусмотреть спасательные лодки, огнетушители. Хочешь мира – готовься к войне.*

7. Состояние системы можно оценить, вызывая в ней резонансные процессы и изучая их характер.

- *Состояние конкурентов можно оценить по тем реакциям, которыми они отзываются на динамику рынка.*

- *Состояние человека можно понять по реакциям на провокационные вопросы.*

- Толщину кварцевой пластинки можно рассчитать по частоте резонансных колебаний.

- Длину подвески качелей можно рассчитать по периоду колебаний.

8. Если надо улучшить показатели системы и это наталкивается на препятствие со стороны одних законов природы, то следует использовать законы другого порядка.

- *Например, коррупционное поведение чиновников детерминировано генетическими программами животного происхождения. Ни одной политической системе не удалось преодолеть взяточничество. Решение возможно при замене человека на электронного робота.*

- Если человечество не способно пережить завершение жизненного цикла Солнца, то *разум должен воплотиться в более тонкую форму материи, например, в атомные, электронные, электромагнитные структуры материи.*

- Использовать электромагнитные и акустические поля для взаимодействия с объектами. *Этот процесс постоянно усиливается в течение тысячелетнего периода строительства техносферы [49].*

- Чтобы не исчезнуть как динозавры, человечество должно переключиться с инстинктивного поведения на разумное (см. рис. 4.2).

9. Принцип дробления.

- Разделить объект на независимые части. *Крупные промышленные корпорации разделяются на несколько дочерних фирм.*

- Отделить от объекта «мешающую» часть. *Сбрасывание отработавших ступеней космических ракет.*

- Различные части объекта должны выполнять различные функции. *Этот принцип дифференциации и специализации давно использует в организации производства.* Метод построения дерева целей (глава 7) использует этот принцип.

10. Принцип объединения.

- Соединить части предназначенные для смежных операций. *Гибридизация.*

- Объект выполняет много операций (принцип универсальности). *Многофункциональные станки с программным управлением. Специалист с энциклопедическими знаниями.*

- Сокращение числа операций и совмещение их в пространстве и времени. *Мобильный телефон, совмещённый с кинокамерой.*

- Переход с этажа «И» на этаж «ИЛИ» в методе дерева целей (глава 7).

11. Принцип наоборот.

- Осуществить обратное действие. *В боевых искусствах не препятствовать напору противника. Уклоняться от ударов. На грубость отвечать приветствием.*

- Повернуть объект вверх ногами. Вывернуть его.

- неподвижный объект сделать подвижным.

- Отрицательный побочный эффект не устранять, а усиливая, довести до состояния полезности. *Слабый привкус горечи в перце путём селекции превратить в «перец острый».*

- Природа творила от простого к сложному, а в системном анализе идут от сложного (система) к простому (элементы).

12. Принцип непрерывности полезного действия

- *Работа в три смены.*
- *Исключить порожний пробег транспорта.*

13. Принцип проскока.

• Неустойчивые стадии процесса проходить на большой скорости.

• *По шаткому мостику пробегать, не задерживаясь.*

14. Обратить вред в пользу. «Нет худа без добра».

• Устранить вред за счёт сложения с другими вредными факторами. *Экономический кризис использовать для разорения конкурентов.*

• Использовать вредный фактор для получения положительного эффекта. *Повышение курса доллара относительно рубля позволило некоторым отечественным предпринимателям выиграть конкуренцию с импортными товарами.*

• Использовать нереализованные потенциалы подсистем и элементов.

• *Вредные выходы превратить в полезное сырьё.*

15. Принцип самообслуживания. Объект должен сам себя ремонтировать, восстанавливать.

• *Наём водителей автотранспорта с обязанностью ремонтировать.*

• *Самостоятельные хозрасчётные подразделения.*

• *Сдача в аренду помещения с условиями оплаты содержания и ремонта.*

16. Дешёвая недолговечность вместо дорогой долговечности.

• Принцип отброса и регенерации частей. Отбрасывание отработанных ступеней баллистической ракеты.

• *Одноразовая посуда.*

• *Создание временных исследовательских групп. Создание временных штабов при руководителе.*

• *Создание временных организаций со сроком существования до исполнения заказа.*

17. Добиться цели легче, если изменять не изделие, а инструмент. Под инструментом понимается совокупность объектов и процессов, которые воздействуют на «сырьё» для получения полезных свойств.

▪ *В организации инструментом можно считать подсистему управления, а объектом – исполнительную систему.*

• *Мысленные, виртуальные преобразования в организации осуществлять проще, чем реформировать материальную базу или состав персонала.*

• *Преобразование политической системы государства обычно начинается с реформы правительства.*

18. Необходимо учитывать экономические ограничения решений и сведения из других наук.

При решении задачи приходится использовать метод последовательного приближения. Гипотеза уточняется, и выдвигается новая гипотеза, которая снова уточняется и так далее.

Следует преодолевать барьеры ложных психологических ограничений (эвристика). Выход на нестандартное решение возможен как переход на другие области знаний, на смежные науки.

4.5. Исследование подсистем управления

Все общественные организации имеют подсистему управления. Управление ограничивает разнообразие состояний организации, обеспечивает гомеостаз в рамках некоторого коридора условий. Управление способствует целенаправленному выбору адаптивных реакций, ускоряет развитие. Эволюция систем управления направлена на расширение диапазона существования и снижение зависимости от среды обитания [47, 49].

Подсистемы управления устроены так же, как все другие организации, поэтому их исследование аналогично принципам, изложенным в настоящей работе. Типичная структура системы управления представлена

схемой рис. 7.1 (глава 7). Однако системы управления имеют некоторые специфические особенности:

- Функционально подсистема управления сложнее и разнообразнее, чем управляемая подсистема.
- Элементы подсистемы управления всегда специализированы и расположены в иерархическом порядке. Количество уровней два и более (рис. 7.1). Полномочия делегируются сверху.
- Связи в подсистемах управления более длинные, лабильные и специализированы на передаче потоков информации. Очень длинные связи реализуются эстафетой.
- Главные потоки информации направлены сверху вниз и обратно (прямые и обратные связи).
- Управление и самоорганизация тесно связаны. Самоорганизация функционирует на горизонтальных связях на каждом иерархическом уровне. При самоорганизации лидер выдвигается в необходимых ситуациях, действует на определённом отрезке времени и самоустраняется после достижения поставленной цели. При управлении лидер действует постоянно [47, 49].
- Очевидно, что управление и самоорганизация на всех уровнях невозможны без **памяти**. Существуют способы «диспетчеризации» информации. Развиваются электронные банки данных. Генетическая (историческая) память детерминирует предпочтения при принятии решений, определяет коридор развития и является консервативной составляющей системы управления.

При информационном анализе систем управления следует обратить внимание на следующие моменты.

- Схема передачи информации. Количество и качество коммуникаций, количество уровней в иерархии.
- Объём, скорость и количество передаваемой информации.

- Методы обработки информации.
- Качество информации, достоверность сообщений.
- Определение потребности в информации на каждой стадии управления.
- Минимальный порог управляемости.
- Соотношение между управлением и самоорганизацией.

При совершенствовании систем управления следует предпочесть отдавать решениям, которые соответствуют механизмам самоорганизации [47, 49].

- Следует повышать мобильность функций, способствовать лучшему маневрированию при изменении внешней среды. *Цефализация биосферы способствует развитию управления в живых организациях.*

- Необходимо сохранять и увеличивать объём системной памяти, который служит базой данных при выборе и генерировании решений.

- Необходимо сохранять оптимальное соотношение между жестким управлением и функциями самоорганизации (самоуправление элементов).

- Интеграцию функций предпочитать дезинтеграции.

- Следует усиливать влияние на окружающую среду, вовлекая надсистему в процесс интеграции с системой.

Выводы

1. Сложным объектам разной природы свойственны схожие принципы организации, функционирования, развития и эволюции.

2. Задачи разделяются на два класса: задачи поддержания гомеостаза и задачи осуществления гомеокинеза.

3. Выбор оптимального решения должен осуществляться посредством критериев на соответствие законам эволюции, законам синергетики. Антиэволюционные решения принимаются при отсутствии лучшего.

4. Организации образуются цепью событий в определенном адаптивном темпе. Развитие идёт малыми шагами, поэтому следует избегать революционных решений.

5. Для перехода в новое состояние организация должна сконцентрировать ресурс на нужном направлении.

6. Организованность объекта можно характеризовать степенью упорядоченности связей.

7. По мере развития в организациях укрепляется подсистема управления.

5. Алгоритм решения организационных задач

Задачей главы 5 является анализ приёмов принятия решений и адаптация их к законам развития природных систем. В основу исследования положен постулат, что **лучшие решения не должны противоречить законам природы.**

Многочисленные работы по теории принятия решений [4, 19-22, 62] и законы развития систем [47] можно обобщить схемой (рис. 5.1), которая не противоречит законам синергетики живой природы, следовательно, её можно признать правильной

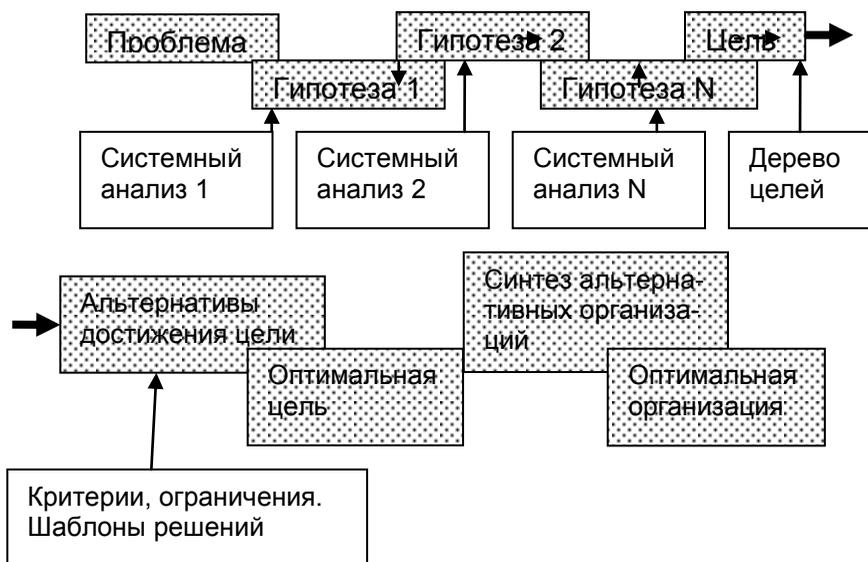


Рис. 5.1. Обобщённая схема принятия решения

Путь к достижению цели представлен последовательностью заштрихованных прямоугольников: **проблема – гипотезы – цель – альтернативы достижения цели – выбор оптимальной цели - синтез аль-**

тернативных организаций – выбор оптимальной организации. Эти шаги сопровождаются необходимыми дополнительными процедурами, представленными белыми прямоугольниками: **(системный анализ, дерево целей, критерии отбора решений).**

Наше исследование будет заключаться в сравнении «человеческих» решений с каноническими приёмами природы [49]. **Текст, имеющий отношение к природным системам, будем выделять курсивом.**

ПРОБЛЕМА возникает при несовпадении желаемого и действительного. Проблема – это ситуация, нуждающаяся в обязательном разрешении. Проблему нельзя игнорировать. **Решения начинаются после определения актуальности проблемы.**

С позиций живых организаций проблема – это сигналы неблагополучия, неудобства, дискомфорта, стресс и т.п. Эмоции также являются сигналами проблемы. Адаптивные системы организмов совершают действия по изменению внутренних процессов или совершают маневры во внешней среде, чтобы снизить уровень стресса. Как правило, в ответ обстоятельствам совершаются инстинктивные, шаблонные, рефлексивные действия.

Проблемы социальных и технических систем обнаруживаются посредством оценок параметров. Для технических систем это могут быть органолептические ощущения или показания приборов. В социальных системах проблема определяется по изменению общественного мнения, количеству правонарушений и пр. Если значения параметров выходят за границы допустимых, то это сигнал появления проблемы.

К сожалению, не всегда имеются сведения о предельных значениях параметров, о допустимых пределах, которые нельзя преступать. Например, неизвестно минимально допустимое разнообразие элементов биосферы, ниже которого она может потерять устойчивость и войти в катастрофу. Человечество может незаметно преступить роковую черту, разрушить биосферу и соб-

ственную цивилизацию. Поэтому в таких ситуациях лучше предполагать худшее.

Чтобы понять суть проблемы, необходимо собрать и проанализировать информацию о ней, но пока суть проблемы неясна, полезную информацию трудно выделить из шума.

У животных рефлексивные действия также не всегда адекватны обстановке. Часто совершаются бесполезные, и даже вредные действия. Например, гусеница под влиянием раздражителя (человек) может бессмысленно извиваться. Иммунная система человека начинает уничтожать пересаженные органы. Адекватные действия животных вырабатываются методом отбора в течение миллионов лет. Отбор закрепляет только полезные стандартные реакции. При отклонении от стандарта жесткие программы (инстинкты) могут оказаться даже вредными.

«Человек разумный» использует разум также в некоторых стандартных ситуациях, но в условиях неопределённости, как и животные, находит решения **методом последовательных проб и ошибок**. Для того, чтобы сузить сектор поиска, используется накопленный опыт (системная память). Общепринятый алгоритм разработки решения сводится к ряду шагов.

1. Формулируется проблема, например, НИЗКАЯ ПРИБЫЛЬ НА ПРЕДПРИЯТИИ.

2. Формулируется общая цель – задание. Например, СЛЕДУЕТ ПОВЫСИТЬ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ОРГАНИЗАЦИИ. У любой организации можно обнаружить много целей. Желательно выявить все цели и сконцентрировать внимание на главной и конкретной. Например, УВЕЛИЧИТЬ ПРИБЫЛЬ НА 10%.

Организация должна двигаться к цели по траектории, разрешённой законами природы. Если цель неизвестна, то её можно «вычислить, отслеживая направление активности организации». Поэтому для угадывания цели некоторой природной организации необходимо видеть направление активности её предшест-

венников и её окружения. Например, целью пули является точка пересечения её траектории с любым предметом.

Целью социальной организации является её состояние в будущем. Поскольку состояние организации обычно характеризуется многими параметрами, то и целей существует множество, но **основной целью является самосохранение**. Некоторые цели могут быть несовместимыми. Примером может служить лекарство и его побочные действия. Совмещение несовместимых целей является изобретательской задачей.

Определение реальной цели является не простой задачей, поскольку цель представляет собой сложное сочетание противоречивых интересов. Например, максимизация прибыли не является единственной целью современного предприятия, это лишь один из интересов. Другой, не менее важный интерес заключается в стабильности получения прибыли. Третий существенный интерес – это устойчивая репутация предприятия. Подобных интересов много. И лишь в их пересечении, в оптимизации заключается истинная цель.

Для живого вещества главной целью является выживание. Добывание ресурсов, размножение, адаптация поддерживают главную цель.

3. Поскольку угадать причину проблемы сразу не всегда удаётся, то формулируется пробная гипотеза. Например, НЕКОМПЕТЕНТНОСТЬ РУКОВОДИТЕЛЕЙ - ПРИЧИНА НИЗКОЙ ПРИБЫЛИ. Дальнейшие действия должны доказать или опровергнуть эту гипотезу.

4. Для этого осуществляется системный анализ проблемной организации (СА1) (методология системного анализа изложена в главе 6).

5. Если гипотеза 1 не подтвердилась, то на основании результатов СА1 **формулируется гипотеза 2.**

6. Далее **проводится системный анализ 2 (СА2)** с целью доказать гипотезу 2. Эту процедуру повторяют до тех пор, пока проблема не примет достоверный вид. При этом информацию, не вписавшуюся в последнюю гипотезу,

тезу, можно считать ложной. Этот вывод следует делать с осторожностью, ибо может оказаться ложной сама гипотеза, не вместившая в себя всю информацию. Типичной ошибкой многих исследователей является стремление доказать свою правоту, игнорируя нежелательные факты.

Системный анализ - это всего лишь упорядоченная процедура сбора информации, разработанная человеком. *У животных обследование обстановки, особенно в новых условиях, может происходить методом проб и ошибок.*

7. Проводится исследование генезиса проблемы. Совершается экскурс в прошлое проблемной организации на максимальную историческую глубину, когда проблема только зарождалась. Используются воспоминания, архивы и пр.

В биологических системах опыт прошлых состояний сохраняется в ДНК. Рецессивные гены – это забытый опыт прошлого. По-видимому, он хранится в недрах ПАМЯТИ для того, чтобы можно было воспользоваться при необходимости.

8. Строится тренд развития проблемы до некоторого прогнозного горизонта в будущем. Определяется его характер (затухание, усиление, стабильность).

Человек только познаёт тренды развития природы. Природа не познаёт тренды, она их создаёт, следуя законам развития.

9. Всё в Мире, в том числе живые существа, активно взаимодействуют со своим окружением. Поэтому необходимо **определять тренд развития окружающей среды** до некоторого прогнозного горизонта. В качестве окружающей среды принимается совокупность объектов достаточно активно взаимодействующих с исследуемой организацией. Инертное, пассивное окружение в расчёт можно не принимать.

10. Создаются и сравниваются сценарии развития проблемной организации и окружающей среды. Может оказаться, что кажущаяся проблема в новой сре-

де со временем перерастёт в преимущество. В этом случае бороться с кажущейся проблемой не следует. Со временем гармония наступит сама по себе.

Функция стратегического прогнозирования у низших форм жизни не изучена. Но известны факты предвидения землетрясений, наводнений. Кроты роют подземных ходов, которые могут быть затоплены паводком, хотя паводок ещё не произошёл и неизвестен (для человека) уровень подъёма воды.

11. Если проблема сама не исчезнет, то для её решения **формулируется ЦЕЛЬ**, которая должна быть выполнимой, иметь количественные критерии исполнения и не противоречить законам природы. Цели могут быть сиюминутные, пролонгированные, направленные на сохранение гомеостаза или на осуществление гомеокинеза.

12. Для достижения цели **создаётся исполнительный орган**, который будет разрабатывать альтернативы достижения цели, и проектировать оптимальный путь её достижения.

Процессы мутагенеза, приводящие к трансформации прежних организмов и появлению новых видов живых существ, (например, превращение рептилий в птиц), происходят по законам самоорганизации. Исполнительным органом является сама организация.

Рекомендуется построить дерево целей. Определяются цели дальнего порядка, цели далёкого будущего. Исполнительный орган генерирует альтернативные цели. Выбирается оптимальная ЦЕЛЬ. В главе 6 приводится описание необходимых вспомогательных **операций системного анализа и построения дерева целей.**

После провозглашения цели, и имея разветвлённое дерево промежуточных целей, **проводится анализ возможностей её достижения.** Из дерева целей выделяется цепочка задач с использованием метода скользящего прогнозирования, так как непредвиденные обстоятельства часто заставляют менять решения.

Не следует забывать, что цель может быть достигнута только в том случае, если возможно создать реальную структуру, способную осуществить эту цель. Поэтому цели, не подкреплённые структурами, следует отвергать.

Важнейшим критерием достижимости результата является обеспеченность ресурсами. Например, необходимо оценить, хватит ли денег для полного завершения новой технологической линии в оставшийся до банкротства интервал времени.

Необходимо сформулировать ограничения по ресурсам, по времени, экологические и юридические ограничения. Следует также учитывать ограничения по законам развития.

В животном мире альтернативами являются мутанты. Оптимизация осуществляется отбором, в том числе, на способность добывать ресурсы, гармонизовать отношения со средой, сосуществовать со своими соплеменниками (нравственность, право).

13. Синтез эффективной организации для достижения цели.

На основании проекта достижения цели исполнительный орган должен создать проект организации, способной направить движение к намеченной цели. Синтез новой организации осуществляется по следующей схеме (рис. 5.1).



Рис. 5.1. Порядок синтеза новой, эффективной организации.

Если для достижения цели приходится перестраивать дефектную организацию, то реконструкцию можно осуществлять посредством изменения элементов и связей (внешних и внутренних). Можно удалять или вводить нужные элементы. Любые структурные изменения связаны с изменением функций. При большом резерве за-

пасных функций их можно избирательно включать в действие, не перестраивая организации (гибкие производства многофункциональные станки с программным управлением).

Рекомендуется следующий порядок синтеза организационной структуры.

- Определить границы организации (пространственные, функциональные, временные).
- Создать подсистемы, необходимые для выполнения целевых функций, разработать их структуру.
- Определить их связи (входы и выходы).
- Построить несколько альтернативных графических изображений структуры.
- Выбрать оптимальную структуру.
- Оптимизировать организацию до максимальной эффективности без потери устойчивости.
- Оформить и утвердить результат.

Важным является гармоничное, непротиворечивое сочетание функций разных компонентов. Обнаруженные противоречия являются целями для их разрешения. Необходимо найти средства разрешения противоречий.

После завершения проектной части приступают к реализации решения.

- Формулируются мероприятия, проекты и программы.
- Определяется очерёдность целей и мероприятий по их достижению.
- Оцениваются последствия результатов решений.
- Распределяется задание по организационным структурам, руководителям и исполнителям.

В модель социальных систем желательно включить подсистему управления, выбрать принципы управления, алгоритмы оптимального управления, ресурсы и ограничения.

. Если критерий не достигнут, то принимаются решения по устранению недостатков.

6 Системный анализ проблемной организации

В этой главе, также как и в предыдущих разделах, исследование будем сопоставлять (*курсив*) с инвариантами природы. *Нет необходимости доказывать природную целесообразность теории систем, т.к. она выведена из исследования живых систем.*

Системный анализ проводится с целью принятия тех или иных решений в особо сложных ситуациях, когда нельзя допустить ошибку, или ошибка может дорого стоить.

Системный анализ – это методология решения сложной проблемы путем последовательной декомпозиции её на взаимосвязанные частные подпроблемы [1, 2, 21, 36, 43, 51, 54, 59, 70].

Ключевым словом теории систем является **связанность**. Связанность с внешней средой, связанность внутри системы и связь с прошлым [35]. Задача упрощается выделением только тех элементов и связей, которые обеспечивают достижение цели. *Принцип связанности отражает реалии современного Мира и выведен из наблюдений природных объектов.*

Наиболее полно систему характеризует **структурно - функционально- целевой подход**, сущность которого заключается в том, что при анализе системы по структуре определяются её функции, а по функциям предполагается фактическая цель, к которой движется обследуемая система (рис. 6.1).



Рис. 6.1. Схема структурно – функционально – целевого подхода

Если обнаруживается, что система движется в нежелательном направлении, например к банкротству, то

следует изменить систему и направить её в желаемое русло.

6.1. Описание системы

Описание осуществляется общепринятым языком. Рекомендуется следующий порядок описания. **Определяют все надсистемы, в которые входит исследуемая организация.** Например, человек принадлежит государству, организации, семье и пр. Необходимо ограничиться кругом наиболее значимых для решения частных проблем надсистем, т.к. надсистемой можно считать всю Вселенную. Такое членение обычно называют **иерархическим**. Обычно высший уровень иерархии считается надсистемой, а низшие уровни – подсистемами. **При этом отсутствует четкое понимание, как отличить надсистему от «окружающей среды».**

Понятие «иерархия» (вертикаль власти, подчинение) возникло в древней Греции. В социальных системах иерархия проявляется в отношениях между начальниками и подчиненными, политической элитой и основной массой населения. Применение понятия «иерархия» уместно в церкви, в социологии, теории бюрократии, теории организации, теории управления.

Для неживых объектов иерархия может применяться только как метафора. Тем не менее, почти каноническим стало убеждение, что **Мир можно представить иерархически, как игрушку - «матрешку».** Структурный подход рекомендует рассматривать объекты в виде вложенных друг в друга подсистем и элементов.

Но матрёшка не моделирует иерархическую систему, т.к. большая кукла не управляет поведением малой. Вложение и удаление малой куклы не оказывает никакого влияния на свойства других кукол. Наибольшая кукла матрёшки, **как «сейф»**, скрывает меньшие куклы от взгляда наблюдателя, и при раскрытии вызывает эффект удивления.

В работе [35] сейф – системами названы организации, из которых можно «безболезненно» удалять (добавлять) элементы (матрёшки). Идеальные сейф – системы в природе встречаются крайне редко, но широко распространены в техногенной среде.

Основным способом фрагментации мира является функционально – параметрический метод. Для мысленного выделения организации из среды исходят из представлений о её функциях, целях, ресурсах, компонентах, механизмах самоорганизации и пр. В границу организации следует включить такие элементы, которые наиболее эффективно способствуют осуществлению её функций (достижению цели). Во внешней среде остаются мало эффективные и бесполезные с точки зрения исследователя элементы. **Однако элементы внешней среды при необходимости также могут быть использованы в целях повышения эффективности организации.** В главе 8 будет приведен пример такого варианта «дерева целей».

После разделения внутренней и внешней среды следует осуществить следующие шаги.

1. Определить основные черты и направления развития выбранных надсистем, в которые входит данная организация, в частности, сформулировать их цели и противоречия между ними.

2. Определить роль исследуемой организации в каждой надсистеме. Действие одной организации может повлиять на состояние множества других организаций (иерархических и неиерархических). Например, человек может быть членом семьи, производства, политической партии, клуба и др. Гибель этого человека отразится на состоянии многих надсистем.

3. Следующим шагом является непосредственный анализ изучаемого объекта. Выясняют его иерархическое устройство, выделяют подсистемы и элементы. Последовательно, «сверху вниз» производится описание всех частей организации. Раскрываются их функции, свойства, способ существования, предполагаемые цели.

При исследовании организации рекомендуется обращать внимание на следующие характеристики элементов.

- Тип элемента (органистический, механистический).
- Границы пространственные, временные, функциональные. Место в иерархии.
- Функциональная полнота элемента. Функции антагонисты, противоречивость функций.
- Обеспеченность ВЭИ ресурсами.
- Стадия жизненного цикла.
- Пропорциональность и синергичность по отношению к другим элементам.
- Когерентность ритма по отношению к ритмам системы.
- Наличие и разнообразие дублёров.
- Степень управляемости. Устойчивость, адаптивность, порог разрушения, порог чувствительности.

Следует обратить внимание на совокупность отношений субординации и координации, т.е. подчиненности и согласованности.

4. Затем переходят к описанию внутренних связей в системе. Исследуются по возможности все связи.

Связи могут не обеспечивать эффективного функционирования элементов, их может быть мало или много лишних. Каналы связей могут обладать недостаточной пропускной способностью, быть недостаточно защищёнными от помех, недостаточно обеспеченными ресурсами и т. п.

При исследовании организации рекомендуется обращать внимание на следующие характеристики связей.

- Количество и качество связей.
- Связи прямые и обратные.
- Длина, гибкость, лабильность, стохастичность, устойчивость, регенерируемость, пропускная способность,

целеустремленность, диссипативность (потерей своего содержания, наполнение чужим содержанием).

- Дублируемость связей (шунты, эстафета).
- Виртуальные связи (память, паузы).

Информационная структура организации заключается в определённых потоках информации.

Особую роль играет **экономическая структура** предприятия, представляющая собой совокупность отношений собственности.

Большую роль играют человеческие отношения – симпатии и антипатии, нормы поведения, отношение к делу, **морально-психологические** составляющие (культура предприятия).

5 .После завершения описания элементов и связей составляется их спецификация (список характеристик).

6.2. Оценка эффективности проблемной организации (диагностика)

Эффективность определяется относительно заданной цели. В реальных процессах каждый компонент системы обладает не только полезными свойствами, но и дисфункциями. Элементов может быть слишком мало или слишком много. Они могут не выполнять заданные функции или выполнять их плохо.

Качество (дефектность) элементов и связей можно оценить только в сравнении с некоторым эталоном. Например, врач, устанавливающий диагноз, сравнивает результаты обследования больного со справочными данными. Отклонение от требуемого критерия указывает на дефект в элементах и связях.

Оценка эффективности функционирования организации и её частей возможна только на основе установленных **критериев** [27 51]. Критерий – это количественная характеристика соответствия элемента целям системы. Поэтому критерии качества частей должны выбираться, исходя из цели системы. Критерии типа «лучше – хуже» обычно не применяются. Выработка критериев

является сложным делом, если существует необходимость использования несколько критериев одновременно. Например, качество автомобиля оценивается мощностью двигателя, скоростью, проходимостью, вместимостью, комфортностью, надежностью, стоимостью и др.

По единственному критерию оценка эффективности осуществляется достаточно просто. Например, стоимость оценивается в денежных единицах, мощность – в киловаттах, скорость – в километрах в час. Но если требуется оценить автомобиль сразу по многим параметрам, то приходится прибегать к **методам экспертных оценок**. Так осуществляется судейство фигурного катания на льду, спортивной гимнастики, конкурсов красоты и др.

Многокритериальность является одним из способов адекватного описания объекта. Критерии должны описывать по возможности все важные аспекты, но при этом необходимо **минимизировать число критериев**. Для уменьшения их количества выявленные критерии могут быть объединены либо в группы, либо заменены одним обобщающим критерием. Можно провести ранжирование значимости критериев.

После того, как определили системный критерий, выбираются критерии подсистем, которые должны быть согласованы с общим критерием системы. Например, определив критерий качества автомобиля, формулируют критерии качества его узлов и деталей. Если главным критерием для гоночного автомобиля принята скорость, то для его двигателя требуется высокая мощность, для колес – надежность. Вместительность и цена в этом случае роли не играют.

Однако отклонение от стандартного критерия не всегда является объектом тревоги. Сложные системы обладают до некоторой степени способностью компенсировать возникающие нарушения. Если у человека повысилась температура, то не следует её сразу понижать. Повышение температуры – это нормальная реак-

ция на развитие инфекции, это способ замедления размножения бактерий или вирусов.

Отсутствие ресурса может быть компенсировано заменителем. Если у военного корабля образовалась течь с одного борта и затопила отсек, то для устранения крена затапливают отсек с противоположного борта. В таком состоянии корабль способен продолжать бой.

Особо **исследуется возможность получать ресурсы** (вещество, энергия, информация). Отсутствие ресурсов может быть основной причиной плохого функционирования объекта. Источником ресурсов является внешняя среда. В качестве примера, можно привести внешние и внутренние причины, вызывающие проблемы в коммерческой организации:

- снижение спроса на продукцию (внешняя);
- снижение мощности производства (внутренняя);
- недостатки в управлении (внутренняя);
- дефицит сырья (внешняя);

6.3. Исследование фактической цели организации

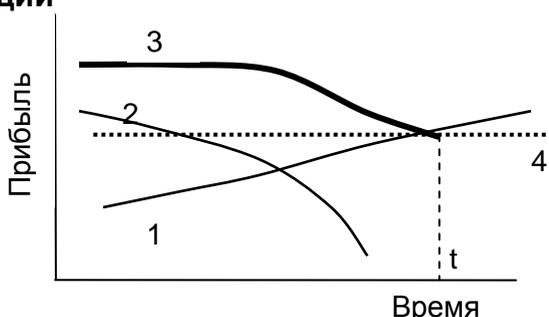


Рис. 6.2. Динамика движения организации к банкротству. 1. Рост прибыли от инноваций. 2. Падение традиционной прибыли. 3. Суммарная прибыль. 4. Уровень банкротства.

На этом этапе важно понять, куда движется организация, т.е. определить ЦЕЛЬ, к которой она придёт че-

рез некоторое время. И если окажется, что имеет место нежелательный тренд, то организацию следует реконструировать.

На рис. 6.2. приведен пример, как снижается традиционная прибыль, и как растет, прибыль от инноваций в некоторой организации. Если снижение опережает темп роста прибыли, то организация неизбежно придёт к банкротству. Если вода вливается в бочку медленнее, чем вытекает, то бочка неизбежно опорожнится. Снижение суммарной прибыли (кривая 3) достигает уровня банкротства в момент t .

В такой ситуации решением может быть УВЕЛИЧЕНИЕ ТЕМПА РОСТА ИННОВАЦИОННОЙ ПРИБЫЛИ В НЕСКОЛЬКО РАЗ (2 - 3). Или СНИЖЕНИЕ ТЕМПА ПАДЕНИЯ ТРАДИЦИОННОЙ ПРИБЫЛИ.

Можно активизировать усилия на втором решении, на замедлении стагнации прежнего способа существования. Для этого можно, например, усилить рекламную деятельность, поискать новые рынки сбыта. Однако это решение только замедлит сползание к кризису. Организация будет продолжать стареть и для будущей инновационной реконструкции ресурса может оказаться недостаточно.

Если сконцентрировать активность на ускорении реформирования, на инновациях, то результаты решения ещё долгое время будут служить модернизированной фирме. Это решение позволит избежать и банкротства, и будет пролонгировано в будущее.

Ещё лучше совмещать инновацию с торможением падения прибыли от традиционной деятельности, если хватит средств сразу на две программы.

Не традиционным будет решение, исключаящее рыночные отношения и проблему банкротства. В этом случае при падении спроса можно снижать объём производства и размер прибыли. На старом оборудовании ещё долго можно производить полезную для населения продукцию и только после физического износа оборудования заменять его новым. При рыночной системе хо-

зайствования это решение невыполнимо силами одной организации. Поэтому отдельное предприятие вынуждено самостоятельно решать свои проблемы по сложившимся правилам игры, т.е. осуществлять модернизацию, не ожидая полной амортизации основных фондов.

Однако «сумасшедшая» идея открывает новые пласты решений, которые переносятся в надсистему. Эти решения могут снять проблему банкротства. Для этого придётся ИЗМЕНИТЬ ПОЛИТИЧЕСКУЮ СИСТЕМУ ГОСУДАРСТВА. Якобы неэффективная система социалистического хозяйства в Советском Союзе, по сути, экологичнее капиталистической. Рыночный капитализм истощает биосферные ресурсы, т.к. стремление к неограниченному повышению прибыли через стимулирование потребления - прямой путь к экологической катастрофе.

Природа использует другую стратегию. В системе живого организма больной орган не уничтожается, т.к. это приведёт к гибели самого организма. Его функции поддерживаются до последнего предела. Поэтому, если предприятие с его продукцией нечем заменить, то его следует сохранять при государственной поддержке. В рыночных отношениях такое убыточное предприятие обречено на гибель. Цель существования организации заключается не только в получении прибыли, но также в социальной полезности (музеи, библиотеки, детские дома, школы и др.). Если предприятие не прибыльно, но полезно для социума, его следует сохранять за счёт ресурсов социума.

Выбраковывать неэффективные элементы системы становится возможным при наличии множества заменителей лучшего качества. *Эта процедура осуществляется в популяциях, стаях, социумах. В организмах постаревшие клетки постоянно заменяются. Это является основным механизмом прогресса. Такая замена может улучшать некоторые показатели качества.*

7. Построение дерева целей [62]

7.1. Теория дерева целей

Формирование множества альтернатив достижения цели является творческим этапом в разработке решения (глава 6). Каждый альтернативный путь к главной цели состоит из цепочки промежуточных целей. Например, на шахматной доске ферзь может достигнуть любой клетки бесконечным количеством вариантов, но следует найти оптимальный путь, который можно осуществить в границах дозволенного времени и ресурсов. При этом способ перемещения ферзя не рассматривается, т.к. это не существенно для игры (передвигается рукой).

Термин «дерево» предполагает разделение общей цели на подцели и построение иерархии целей. Эта процедура носит название «декомпозиция цели» и представляет своеобразное планирование. Движение к главной цели раскладывается на составляющие (шаги). Каждый шаг должен быть доведён до такой степени ясности, чтобы можно было предложить конкретное мероприятие и структуру для его реализации с учётом необходимых ресурсов. Процедура построения **«дерева целей»** разворачивает поле альтернативных вариантов решений. Из них можно выбрать оптимальный путь достижения цели. При принятии решений отсекаются малозначимые или не обеспеченные ресурсами решения.

Декомпозиция цели, и выявление потребностей в ресурсах осуществляется в следующем порядке.

- формулируются цели верхнего ранга (общесистемные).
- формулируются цели всех подсистем и элементов;
- выявляются потребностей в ресурсах и процессах.

Цели подсистем и элементов не должны противоречить общей цели. Для этого необходимо:

- Проверять их на совместимость и отсекают несовместимые цели;
- проверять цели на полноту, оценивать относительную важность целей;

Следует оценивать:

- влияние факторов внешней среды на достижимость целей;
- взаимозависимость целей (иногда достижение одной цели становится реальным только при достижении другой). Например, не сделав фундамента, нельзя накрыть крышу;
- возможность создания организации способной осуществить достижение целей.
- дефицитность и стоимость ресурсов (сырье, кадры, информация, энергия);
- возможность заимствования ресурсов;
- оценивать существующие технологии и мощности.

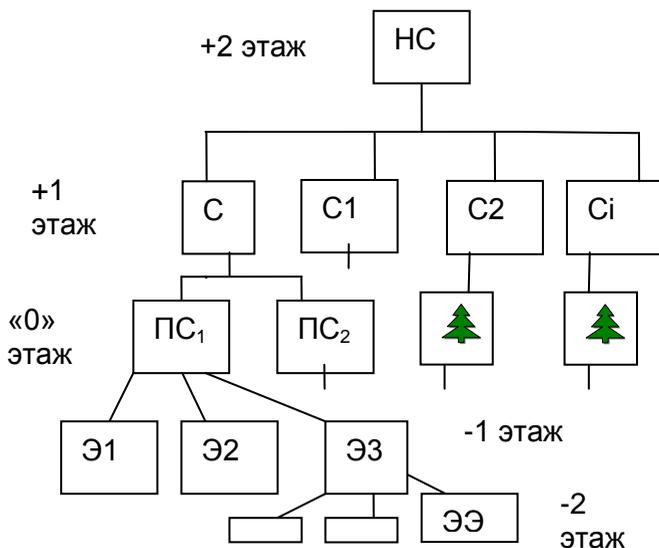


Рис.7.1. Деталь «И - ИЛИ» дерева

Системное представление объекта требует, чтобы исследователь мысленно видел объект в трех аспектах: как нечто целое (С), как часть надсистемы (НС), и как совокупность более мелких частей: элементов, подсистем (ПС). Графическое построение такого членения выглядит в виде графа (рис. 7.1). Надсистема НС состоит из систем С, С1, С2, С3 и т.д. Каждая из них может реализовывать свои функции посредством любой одной из подсистем ПС₁, ПС₂, ПС_і (нулевой этаж).

В свою очередь подсистемы (ПС) реализуют свои функции посредством элементов Э. При необходимости элементы Э можно разложить на ещё более «мелкие» части (ЭЭ). Процедуру добавления этажей можно продолжать и вверх, и вниз (но не бесконечно). **Элементы дерева можно прекратить развивать в нижние этажи**, если не появляется ничего ценного для понимания функционирования объекта верхнего этажа. Например, автомобиль можно делить на детали, но членение до уровня атомов или молекул не сделает понимание более ясным.

Элементы дерева можно не развивать в верхние этажи, если очередной этап обобщения уже вывел исследователя на оптимальное решение. Но для поиска далёких стратегических целей исследование верхних этажей может быть очень полезным, что мы попытаемся показать в главе 8. Практика системного подхода требуют **построения минимум 5-этажного** дерева. Однако реальные задачи допускают отклонения от этого правила.

На рис. 7.1 детально представлена только декомпозиция системы С. Если аналогичные операции провести со всеми системами (С1, С2, С3), то получится граф (дерево), который трудно изобразить на одном листе. Поэтому неразвернутые графы мы условно изобразили символами «ёлочка».

Граф рис. 7.1 отражает нескольких ситуаций.

Ситуация 1. Символ эволюции. В этом случае эволюционное время направлено снизу вверх. Природа развивалась так, что сначала возникли структуры нижнего этажа, затем последовательно этаж за этажом создавались новые структуры. Материалом для созидания нового служили структуры – предшественники. Верхние этажи возникали в результате интеграции элементов нижних этажей.

Люди в своей творческой деятельности повторяют алгоритмы природы, но ускоренно. Можно в качестве упрощённой аналогии рассмотреть сооружение многоэтажного дома. Этот технологический процесс аналогичен эволюции, но сокращён во времени и заранее спланирован. Для того, чтобы появился следующий этаж необходимы И кирпичи, И цементный раствор, И работники, И знания строителей И др. Интеграция материалов и операций в определённой последовательности и длительности приводит к созиданию очередного этажа.

Движение вверх может быть параллельным или последовательным. Например, надо подвезти кирпичи, цемент, песок. После этого приготовить цементный раствор, укладывать кирпичи слоями. Эту работу можно проводить параллельно и представить сетевым графиком с точным расписанием по времени (см. раздел 7.3). Переход на верхний этаж может не состояться при наличии всех необходимых материалов, если какой – либо технологический шаг окажется невыполнимым. Например, отсутствует подъёмный кран. Но в дереве целей его представляют как один слитный шаг.

Чем больше элементов на нижестоящем уровне, тем больше возможных комбинаций. Например, имея множество кирпичей, исполняя разные технологии, можно соорудить разнообразные архитектурные комплексы. При этом не обязательно использовать все кирпичи, а только необходимые.

Ситуация 2. Результат системного анализа существующей организации. Некоторая организация мысленно подвергается декомпозиции. Декомпозиция осу-

ществляется сверху вниз (обратно эволюции). Сначала определяются границы системы, затем она расчленяется на подсистемы, которые, в свою очередь, разбиваются на элементы.

В этом случае верхние этажи не синтезируются из элементов нижних этажей. Они уже давно сосуществуют вместе. Верхние этажи управляют нижними и охвачены системой прямых и обратных связей.

Ситуация 3. Синтез новой организации. Известна цель. Мысленно определяются подсистемы организации, которые в совокупности могут осуществить поставленную цель. Определяются элементы, из которых должны состоять подсистемы. Создаётся мысленный образ некоторой избыточной совокупности, подсистем и элементов, способных осуществлять заданную цель. Например, дерево в лесу можно повалить (следствие) или топором, или ручной пилой, или электрической пилой, или порывом ветра, или свалить трактором. При этом возможны разнообразные комбинации. Например, сначала надпилить, а потом свалить трактором или ветром. Из множества выбирается необходимый минимум элементов, способных при совместном функционировании достичь результата.

Дерево целей - это не сооружение, а план достижения цели. Материализация «дерева целей», создание соответствующей организации позволяет выявить допущенные ошибки, но лучше заранее отбросить неудачные варианты «дерева» на основе критериев.

Дерево целей – это виртуальное моделирование посредством сознательных процессов. Природа же разворачивает эволюцию без составления плана.

Ситуация 4. Дерево рис.7.1. отражает структуру типичной иерархической системы управления.

Итак, один обобщённый графический образ отражает множество типичных структур и процессов. **Недостатком метода является отсутствие динамики движения к цели**

Для примера можно рассмотреть процедуру приготовления борща. Для приготовления борща нужны И овощи, И соль, И перец, И вода, И др. Обычно этот этаж называют «И» - этаж. В зависимости от порядка загрузки овощей в кастрюлю, можно получить множество оттенков вкуса. Известная методика построения «дерева» этот факт игнорирует. Для неё достаточно иметь необходимый набор компонентов (овощей), который каким – то образом превратится в борщ.

Таким образом, дерево целей - это упрощённый проект. Практическая его реализация нуждается в проработке деталей. В ходе проработки деталей некоторые предварительные решения могут быть забракованы.

Например, в кучу свалены и перепутаны детали И автомобиля, И трактора. Чтобы собрать из них ИЛИ автомобиль, ИЛИ трактор, необходимы знания, умение отличать детали трактора от деталей автомобиля. Кроме того, нужны технологические схемы порядка сборки и необходимые инструменты. Если какие – либо инструменты отсутствуют, то выполнить переход с этажа И на этаж ИЛИ будет невозможно. Следовательно, **метод дерева целей следует дополнить анализом процедур перехода с этажа на этаж.**

При построении дерева целей этажи заполняются **известными элементами**, извлекаемыми из доступной базы знаний. Комбинация известных элементов является творческим этапом, создающим новизну. При этом можно получить «кентавра», реализовать которого на практике не представляется возможным. Изобретениями становятся такие «кентавры», которые можно осуществить, и которые полезны. Однако многие идеи, которые не удавалось осуществить (научная фантастика), в последствии становились выполнимыми (полёты в атмосфере и космосе).

Неопределённость в созидании дерева целей – это гносеологическая (познавательная) проблема, следствие отсутствия некоторых знаний. Например, природа сотворила живую клетку. *Состав клетки изучен дос-*

таточно хорошо, но способ, которым эволюция построила клетку, остаётся неизвестным и вызывает много споров. Очевидно, что живая клетка возникла не путём одновременного объединения множества составляющих её элементов. Вероятность такого способа самоорганизации близка к нулю. Механизм образования живой клетки представляется наподобие строительства дома, как цепь последовательно - параллельных событий [28].

Для созидания клетки природа имела миллионы разных молекул, но использовала главным образом аминокислоты и нуклеиновые соединения. Нечто подобное мы видим в методе дерева целей. «Дерево», по сути, является системным анализом, в котором допустимо исключать из поля зрения элементы и связи не существенные с точки зрения исследователя. Однако этот произвол может стать источником ошибок. Ибо «вместе с грязной водой из корыта можно выплеснуть и ребёнка».

Рекомендации Титова В.В. [62] оставлять на уровне «И» минимальное количество элементов, достаточных для достижения желаемого следствия, можно считать упрощением. *Природа всегда творила организации при избытке исходного материала, из которого выбирала только полезные элементы и функции. Например, при «накачке» мускулатуры количество мышечных волокон увеличивается. После прекращения тренировок мышечная масса уменьшается (зачем кормить ненужные элементы). Многие функции прошлого животного существования в человеке потеряли актуальность, но продолжают храниться в системной памяти «на всякий случай». Эмбрион человека проходит стадию одноклеточного, рыбы, земноводного, млекопитающего и, наконец, примата. Следовательно, для эффективной эволюции требуется избыточность, разнообразие исходных материалов и технологий.* Упрощая решение, за счёт сокращения исходной базы мы лишаемся возможности найти нестандартное решение. В дереве целей (решений) избыток исходного материала

ла (подсистем) позволяет создавать нестандартные комбинации и выходить на нестандартные решения.

Однако множество альтернатив создаёт трудности в отборе целесообразных решений. Поэтому человек вынужден упрощать модели из – за дефицита времени и ограниченности интеллекта. Здесь могут помочь дедуктивные тесты на соответствие решений природным законам. Для уменьшения избыточности элементы на каждом уровне целесообразно группировать по схожим признакам или ранжировать по важности.

Комбинации «И» элементов могут создать множество элементов «ИЛИ» на следующем уровне. В наших примерах комбинации компонентов для борща могут создать ИЛИ один, ИЛИ другой, ИЛИ третий борщ.

Комбинации строительных конструкций могут образовать ИЛИ одноэтажный, ИЛИ многоэтажный жилой дом. Могут образоваться другие строительные конструкции.

Однако деление этажей на «И» и «ИЛИ» достаточно условно. Если поставить цель: ОБЕСПЕЧИТЬ СЕМЬЮ ЖИЛЬЁМ, то семье можно предложить ИЛИ дом 1, ИЛИ дом 2, ИЛИ дом 3 (при наличии выбора). Но если поставить задачу СФОРМИРОВАТЬ ЖИЛОЙ МИКРОРАЙОН, то для этого потребуется И дом 1, И дом 2, И дом 3, И много других строений. Этаж «ИЛИ» превратился в этаж «И».

Переход И - ИЛИ можно назвать синтезом. Из множества элементов «И» синтезируется сложная цельная организация «ИЛИ». Если для достижения более высокой цели достаточно одного элемента «ИЛИ», то это задача реализации множества функций одной организации. Например, для синтеза автомобиля требуется объединить в систему более 10000 деталей (процесс И - ИЛИ). Но для доставки груза из пункта А в пункт В можно использовать один автомобиль, но разные маршруты, разные режимы движения, в разное время суток (процесс ИЛИ).

*В биологической эволюции для синтеза организма потребовалось использовать миллионы элементов (синтез «И»). Этот процесс относится к гомеокинезу. Но для выживания организм может совершать манёвры, изменять пищевые ресурсы (ИЛИ функции). Это гомеостаз. Оба способа предназначены для адаптации, выживания. **Дерево целей использует оба приёма для поиска путей достижения целей.***

7.2. Пример построения дерева для коммерческого предприятия

В результате системного анализа (рис. 6.2) была сформулирована цель: **В НЕСКОЛЬКО РАЗ УВЕЛИЧИТЬ ТЕМП РОСТА ИННОВАЦИОННЫХ ДОХОДОВ?** Для этого необходимо создать соответствующую организацию. Примем эту цель за исходное действие (ИД) и расположим её на нулевом этаже. Очевидно, полное «дерево» практически невозможно разместить на одном листе, поэтому на каждом листе или рисунке должно быть 2 - 3 этажа.

Этап 1. Построение первого этажа.

Если ИД на нулевом этаже является причиной, то на первом этаже будут располагаться следствия (С_i) **которые должны отвечать на вопрос ДЛЯ ЧЕГО НУЖНО УВЕЛИЧИВАТЬ ТЕМП РОСТА ИННОВАЦИОННЫХ ДОХОДОВ**

Генерируем альтернативные следствия. (Варианты С_i).

С1. Чтобы не стыдно было перед коллективом (не актуально).

*С2. Чтобы избежать банкротства (важно).

С3. Чтобы обеспечить значимое положение среди конкурентов (важно, но не достаточно).

С4. Чтобы повысить зарплату (важно, но не в первую очередь).

С5. Чтобы исключить все проблемы (не достаточно).

*С6. Чтобы увеличить длительность жизненного цикла организации (важно).

С7. Чтобы иметь возможность заниматься разработкой ресурсосберегающих технологий для повышения эффективности организации (экологично).

Нужно выбрать те следствия, которые, лучше **соответствует функциональному назначению ИД**. Проверим варианты «Сi» тестом: **«ДЛЯ ТОГО ЧТОБЫ ОСУЩЕСТВИТЬ «Сi» ДОСТАТОЧНО УВЕЛИЧИТЬ ТЕМП РОСТА ИННОВАЦИОННЫХ ДОХОДОВ**. Выдерживают его без натяжек ответы, отмеченные звёздочками. **Основной целью коммерческой организации следует считать С2**. Но для расширения поля поиска решений для каждого Сi составляется список альтернативных действий на нулевом уровне (альтернативные ПСi), которые являются подсистемой для С.

С2. Чтобы избежать банкротства достаточно:

ПС1. Наладить производство хорошо потребляемой продукции.

ПС2. *До минимума сократить затраты.*

ПС3. Объединиться с другой фирмой.

ПС4. Продать часть активов.

С3. Чтобы обеспечить значимое положение среди конкурентов, можно:

ПС5. *Создавать инновационную, конкурентно значимую продукцию.*

ПС6. Повысить качество продукции.

ПС7. *Снизить цену товаров.*

ПС8. Создать фирме хорошую репутацию.

С6. Чтобы улучшить длительность жизненного цикла организации можно или ПС1, или ПС2, или ПС3, или ПС5 или ПС6, или ПС7, или

ПС9. *Постоянно осуществлять модернизацию.*

ПС10. Осуществлять прогнозирование возможных кризисов.

ПС11. *Осуществлять НИОКР.*

ПС12. Накапливать интеллектуальный потенциал.

С7. Чтобы иметь возможность заниматься разработкой ресурсосберегающих технологий для получения прибыли недостаточно ПС1 - ПС7. Следует добавить ПС10, ПС11, ПС12.

Получив для каждого C_i серию альтернативных подсистем ПС1, ПС2, ...ПС i можно оказаться в одной из следующих ситуаций:

ПС- вариантов больше 5. Ответов слишком много. Желательно оставить в дереве лишь 3 - 5 наиболее ценных альтернатив. Для уменьшения списка ПС можно объединить некоторые сопряжённые действия. Например, ПС2 и ПС7 приводят к одному результату. Понизить цену можно, только снизив расходы. Поэтому сформулируем ПС(2,7). **Понизить цену за счёт снижения издержек производства.**

Можно объединить ПС(5,9,11) **«За счёт НИОКР, осуществлять модернизацию, создавая конкурентную продукцию.**

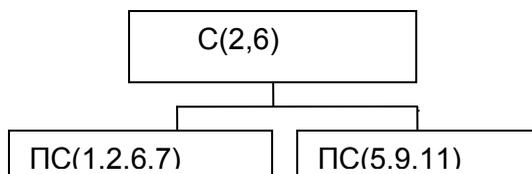


Рис. 7.2

Варианты ПС1, ПС2, ПС6 и ПС7 также можно объединить в один ПС(1,2,6,7). **Наладить производство и сбыт новой, дешёвой, качественной и ресурсосберегающей продукции.** Итог первого этапа оформляется в виде рисунка 7.2

2. Задачей второго этапа является выход на +2-этаж и заполнение +1-этажа (рис. 7.3). На +2 этаже в надсистеме (НС) располагается надцель, для достижения которой необходимы действия C_i .

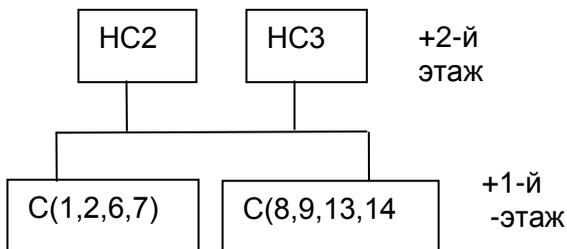


Рис. 7.3. Продвижение цели в надсистему.

Тест-вопрос второго этапа звучит так же, как и первого: **«ЗАЧЕМ, ДЛЯ ЧЕГО НУЖНО С_i»?** ДЛЯ ЧЕГО НУЖНО НАЛАДИТЬ ПРОИЗВОДСТВО РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩЕЙ НОВОЙ, ДЕШЁВОЙ, КАЧЕСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ.

НС1. Чтобы избежать банкротства. Ответ из комплекта этапа 1, поэтому на рисунке не показан.

НС2. Чтобы удовлетворять потребности населения.

НС3. Чтобы снизить нагрузку на источники ресурсов (биосфера).

Осуществим анализ каждого варианта НС.

НС1. Чтобы избежать банкротства. Годаются ответы из C(1,2,6,7), но можно добавить новые, более расширительные.

С8. Использовать воспроизводимые ресурсы.

С9. Использовать новые, более дешёвые ресурсы.

НС2. Чтобы удовлетворять потребности населения нужно:

С10. Постоянно вести маркетинговые исследования (недостаточно).

С11. Совершенствовать логистику на предприятии (недостаточно).

С12. Производить продукцию полезную для населения (важно).

НС3. Чтобы снизить нагрузку на источники ресурсов, следует использовать С8, С9, кроме того:

С13 Экономить дефицитные ресурсы.

С14. Осуществлять рекреационные мероприятия.

С15. Уменьшать количество токсичных выбросов и отходов.

Можно обобщить С(8,9,13,14) под формулировкой **Снизить темп истощения биосферы**. Эта задача выходит за рамки возможностей отдельного предприятия, поэтому для дальнейшего анализа коммерческой деятельности предприятия выбирается **НС2 (Чтобы удовлетворять потребности населения)**, звучащая как миссия, которую можно реализовать силами предприятия через ПС(1,2,5,6,7,9,11).

Этапы движения вниз от нулевого этажа.

Минусовые этажи должны обеспечивать функционирование нулевого этажа (совокупность ПСi). Поэтому **0 - этаж ПС является следствием минус 1 – го этажа, а минус 1 этаж является следствием минус 2 этажа.**

Движение вниз начинается с вопроса: **«ЧТО НУЖНО СДЕЛАТЬ, ЧТОБЫ ДОСТИЧЬ ПСi»?** Для проверки правильности найденных действий минус первого этажа можно использовать следующий **тест-утверждение: «ДЛЯ ТОГО, ЧТОБЫ ДОСТИЧЬ ПС, НЕОБХОДИМА СОВОКУПНОСТЬ действий элементов (Э) минус первого этажа».**

Для построения минус 2 этажа используется тест-утверждение: **«ДЛЯ ТОГО, ЧТОБЫ ДОСТИЧЬ Э, ВПОЛНЕ ДОСТАТОЧНО добавочного действия элементов (ЭЭ) минус второго этажа».**

При движении вниз в процессе построения следующего этажа лучше выбрать 3 - 5 наиболее ценных вариантов и поместить их на соответствующий этаж дерева на другом листе бумаги. Нарушение этой рекомендации обычно приводит к путанице.

В дальнейшем иллюстрацию этапов будем проводить только по одному из дополнительных действий (из соображений экономии места и времени).

Выберем для анализа действия **ПС(5,9,11)**. За счёт НИОКР ОСУЩЕСТВЛЯТЬ МОДЕРНИЗАЦИЮ, СОЗДАВАЯ КОНКУРЕНТНУЮ ПРОДУКЦИЮ.

Заполняем минус первый этаж альтернативными действиями (Э). Отвечаем на вопрос, КАК МОЖНО ОСУЩЕСТВЛЯТЬ ПС(5,9,11).

- Э1. Использовать в НИОКР новейшие разработки.
- Э2. Перманентно внедрять их в производство.
- Э3. Активно вести рекламу новой продукции.
- Э4. Обновлять устаревшее оборудование.

Задача этапа 5 – заполнение минус 2-го этаж. Рассмотрим для примера объединённые альтернативы Э(1, 2). Новейшие разработки перманентно внедрять в производство. Отвечаем на вопрос, КАК МОЖНО ОСУЩЕСТВЛЯТЬ Э(1, 2).

- ЭЭ1. Создать на предприятии отдел пуско-наладки.
- ЭЭ2. Информацию о НИОКР держать в секрете от конкурентов.

ЭЭ3. Усиливать интеллектуальный потенциал ИТР.

Мы завершили построение дерева целей для коммерческого производства, ограничившись теми известными решениями, которые по силам конкретному предприятию.

В главе 4 для нестандартных стратегических решений предлагается выйти в надсистему, привлечь элементы надсистемы, объединиться с другими организациями. В главе 8 проводятся исследования стратегических решений.

7.3. Сетевое планирование [51].

«Дерево целей» позволяет проектировать пути достижения цели, намечает цепь задач, которые предстоит решать последовательно – параллельно. При этом молчаливо предполагается, что известны способы осуществления переходов с этажа на этаж. Если они не известны, то придётся разрабатывать технологии переходов. Может оказаться, что способ перехода найти не удаётся, в этом случае придётся изменять цель. Можно привести пример.

Допустим, альпинистами поставлена цель, достигнуть сложной вершины. Намечается маршрут, составляется график движения, размечаются места промежуточных лагерей. Схема движения выглядит следующим образом. **Базовый лагерь – лагерь 1 – лагерь 2 – лагерь 3 - вершина.**

Если маршрут не новый, то техника преодоления интервалов между промежуточными лагерями известна. Известно сколько надо нести снаряжения и продуктов питания, где устраивать лестницы, перила и пр.

Если маршрут пионерский, то может оказаться, что, например, переход **лагерь 2 – лагерь 3** окажется непреодолимым с теми ресурсами, которые несёт на себе группа альпинистов. В этом случае придётся отказаться от восхождения, или наметить другой маршрут, или на вершину отправить несколько человек (остальные остаются группой поддержки).

Метод детальной проработки алгоритма достижения к некоторой цели, например, переход с нижнего этажа дерева на следующий, называется сетевым планированием. Цель метода обеспечить рациональную увязку во времени и пространстве выполняемых действий. Это достигается:

- Разработкой обоснованного плана действий.
- Чётким отображением структуры задачи.
- Выявлением взаимосвязи разных действий.
- Устранением «узких» мест.
- Эффективным использованием ресурсов.

Результат сетевого планирования отображается **сетевым графиком**. Некоторый условный график приведен на рис. 7.4.

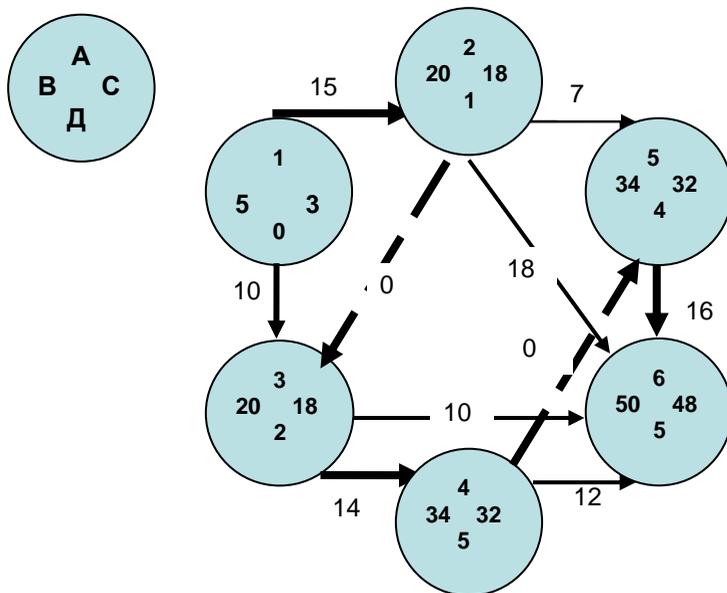


Рис. 7.4. Пример сетевого графика

График представляет собой цепи последовательно -параллельных **событий**. Термин **событие** означает **работу** или **ожидание работы**. Например, работа сторожа заключается в ожидании появления воров. На сетевом графике (верхний, левый угол) событие изображается кругом с буквами А, В, С, Д.

Среди множества путей достижения конечного результата один может быть самым длинным (критический путь). На графике критический путь представлен жирными стрелками. Буква А обозначает номер события на критическом пути. На нашем критическом пути всего шесть последовательных событий 1-2-3-4-5-6. **Жирные стрелки** начинаются с события 1 и заканчиваются событием 6. **Тонкие стрелки** обозначают работы не лежащие на критическом пути. **Сплошные стрелки** обозначают производство работы, **пунктирные стрелки** означают ожидание работы.

Буква Д означает номер предшествующего события на критическом пути.

Буква В – обозначает фактическое время свершения работы.

Буква С – обозначает заданное время свершения работы.

Цифры над стрелками – означают расчётную длительность выполнения работы. Длительность выполнения работы определяется методом экспертных оценок.

Рассмотрим движение по критическому пути 1 - 6. После события 1 для свершения события 2 требуется 15 дней работы. От начала всех работ до свершения события 2 требуется $V = 5 + 15 = 20$ дней.

К этому моменту за 10 дней параллельного пути свершилось событие 3, которое вынуждено ожидать завершения события 2. Критический путь между 2 и 3 не требует дополнительной работы и времени (длительность «пунктирной работы» 2 - 3 равна нулю), так как критический путь продолжают от события 3 сразу после окончания события 2. Переход 3 – 4 начинается через $V = 20 + 0 = 20$ дней.

Работы до завершения события 4 длятся 14 дней. Поэтому V для события 4 равно $V = 20 + 14 = 34$ дня. Иными словами, событие 3 завершается от начала всех работ через 34 дня.

Продолжая аналогичные действия мы получим для финишного события $V=50$. Мы не уложились в заданные директивные сроки 48 дней (буква С). Таким образом, чтобы исправить ситуацию, где - то на критическом пути следует ускорить работы.

Для удобства расчётов произведём мысленные действия в обратном порядке, исходя из заданного параметра $C=48$. Для этого совершаем расчёт между событиями 6 и 5. Получаем для пятого события $C=48 - 12=32$. Для четвёртого события $C=32 - 14=18$.

Двигаясь вспять к первому событию получим $C=3$. Итак, чтобы выполнить задание в срок можно начать действовать на два дня раньше, или сократить длительность выполнения работ по критическому пути на 2 дня.

Мы рассмотрели простейший сетевой график. На автозаводах при сборке автомобиль из 10000 деталей, чтобы они поступали в нужное место и в нужное время, надо изобразить путь изготовления и перемещения каждой детали. Такое сетевое планирование невозможно без ЭВМ.

Сетевое планирование возможно только в том случае, если известны способы осуществления работ, определена их длительность и отсутствует неопределённость. Обычно такая ситуация складывается на производстве.

Для стратегических планов в далёкое будущее, в условиях фатальной неопределённости сетевое планирование невозможно. В этом случае чрезмерная детализация планов бессмысленна. Критерием «правильности» стратегии могут быть только инвариантные законы развития природы и человечества.

В главе 8 делается попытка предсказать будущие кризисы и предлагаются способы упреждающих действий, позволяющих избежать катастрофы человечества.

8. Стратегические решения

8.1. Способы долгосрочного прогнозирования.

Для планирования всегда необходимо видеть цель. Чем «долгосрочнее» план, тем больше неожиданностей может произойти на пути его реализации. Далекие цели всегда «туманны».

Мероприятия, направленные на разрешение проблемы, требуют времени для исполнения. Важно понять, не потеряет ли проблема актуальность к моменту выполнения задуманного плана. Вкладывая деньги в производство, например, джинсов, следует оценить, не выйдут ли они из моды к моменту реализации проекта. Осваивая, какой – либо природный ресурс, надо рассчитывать на какой срок его хватит. Особенно важен этот подход при планировании развития государства или всего человечества. Таким образом, **намечая цель развития системы, следует прогнозировать будущее состояние не только самой системы, но и окружающей среды [13].**

В этой связи прогнозирование является важнейшей и сложнейшей частью анализа систем. Необходимо составить представления о следующих параметрах будущего.

- Законы развития факторов внешней среды [14].
- Состояние ресурсов в будущем.
- Возможные изменения целей развития.
- Возможные изменения критериев качества жизни.

Сложность прогнозирования проистекает из нелинейности Мира.[13, 14, 53, 68]. Нестационарность Мира выражена законом жизненного цикла (ЖЦ) [49]. Без исключения каждый объект (система) проходит стадии рождения, развития и гибели. Рождаются и умирают континенты и океаны. Жизненный цикл проходят все виды существ, этносы, государства, нации, элементы культуры, фирмы, товары, верования, обычаи и т. п. Даже Вселенная пульсирует в соответствии со своим ЖЦ.

Жизнь сложной организации складывается из совокупности жизненных циклов её элементов. Протяженность ЖЦ может быть разная, но динамика имеет определённую конфигурацию (форма волны).

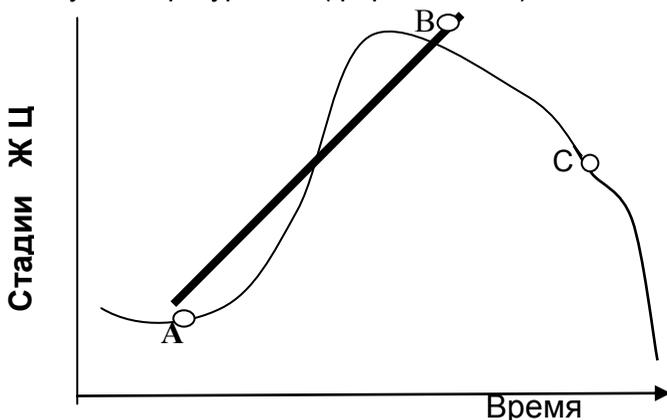


Рис. 8.1. Стадии жизненного цикла (ЖЦ)

На рис. 8.1 приведена типичная кривая жизненного цикла. «Крутизна» волн ЖЦ не является величиной постоянной. Очевидно, крутые участки кривой ЖЦ не могут существовать очень долго, ибо тогда они занесут систему в бесконечность, что абсурдно, поэтому за крутым взлетом всегда наступает стабилизация и неизбежная последующая стагнация. Некоторые волны развиваются взрывообразно, другие плавно.

Прогноз будущего обычно осуществляют, предполагая линейный характер развития событий. Такой вариант развития на рис. 8.1 представлен линией АВ. Зная состояние дел в точке А, можно предсказывать события в точке В. Однако, если экстраполировать эту зависимости дальше, то ошибка будет сокрушительной, реально система окажется в точке С [6, 63].

Причиной прекращения роста является истощение ресурсов, износ подсистем и элементов, накопление внутренних противоречий. Ускоренный распад, сокращение длительности ЖЦ является следствием нерав-

номерности развития частей системы. Части развиваются по индивидуальным циклам. Недостаточная когерентность приводит к кризисным явлениям, стагнации, торможению (инерции), приостановке развития.

При анализе конкретной организации важно угадать её онтологический возраст. Для этого необходимо отследить динамику развития в прошлом. **Спрогнозировать длительность ЖЦ предприятия можно по среднему значению ЖЦ других типичных организаций.** Для прогноза важно также знать **тренд изменения длительности ЖЦ.**

Если стадия жизненного цикла не определена и неизвестно, в какой точке находится организация (или А, или В, или С), чтобы снизить стратегический риск, следует разрабатывать минимум два плана. Один – на случай реализации псевдолинейного развития по линии А-В, а другой на случай возможной стагнации. Если длительно наблюдается развитие с возрастающим ускорением, то это предупреждает о завершении стадии роста.

Предсказания будут более точными, если планирующие органы постоянно отслеживают динамику родственных организаций. Например, жизненный цикл организаций, добывающих сырье, исчисляется десятками лет. Политические системы существуют сотни лет. Но в сфере малого бизнеса и сфере услуг ежегодно закрывается более 50% предприятий. В конце XX века срок жизни таких организаций сократился до года, до срока исполнения заказа [39]. Для таких организаций стратегическое планирование на много лет вперёд бессмысленно. Для организаций - однодневок можно ограничиться тактическим планированием.

Поскольку **крупные предприятия существуют долго**, то для них можно использовать стратегическое планирование на срок более 10 лет.

Увеличить длительность ЖЦ малого подразделения можно путём включения его в состав крупного. *Например, отдельная клетка (бактерия) живёт 20 мин., но клетки в составе организма функционируют*

несколько месяцев [8, 11, 64]. По этой причине малые государства стремятся объединиться в союзы. Возникают империи, соединённые королевства, соединённые штаты, Европейское экономическое сообщества и пр.

Анабиоз, впадение в спячку также может позволить пережить неблагоприятные условия, поэтому некоторые предприятия могут спастись от преждевременного банкротства, заморозив свою деятельность в допустимых пределах.

Любое планирование всегда осуществляется в условиях неопределённости. Приближение к цели проявляет всё большее количество деталей, которые могут потребовать изменения плана действий [39].

Наиболее длительные ЖЦ у государственных образований. Поэтому политики должны быть ориентированы на выбор таких решений, которые соответствуют законам эволюции.

Экспликация инвариантных законов исторического развития возможна только в том случае, если инварианты разыскиваются с высоты «птичьего полета», только тогда за «деревьями можно увидеть лес». Другими словами, историю развития следует очистить от случайностей.

Волны развития затрудняют, но не исключают возможности стратегического планирования на длительные сроки. Эволюция представляется как суперпозиция ЖЦ организаций. Циклы накладываются друг на друга, создавая сложный алгоритм развития. *Например, клетка в организме существует несколько месяцев. Организм - год и более. Виды млекопитающих существуют в среднем 2-3 млн. лет и вымирают. Роды млекопитающих существуют около 8 млн. лет, семейства – около 30, отряды – 73 млн. лет, а типы, например, хордовые - сотни миллионов лет [28]. Срок “жизни” биосферы (4 млрд. лет) соизмерим со сроком жизни планеты.* Тренд человеческой истории складывается из совокупности ЖЦ государств, империй, цивилизаций.

На рис. 8.2 из частных ЖЦ (1,2,3) образуется обобщённый тренд развития (жирная кривая), который также нелинейный и неизбежно завершится (гипотетическая пунктирная кривая). Очевидно, из совокупности ЖЦ подсистем можно получить кривую ЖЦ системы, надсистемы и т.д., которая может служить маяком при разработке стратегий.

Но даже если цель хорошо очерчена, движение к ней по кратчайшему пути не всегда возможно. Например, автомобиль поднимается в гору «серпантином» по извилистому пути, отклоняясь от вектора цели. Для движения «в лоб» требуется большая мощность.

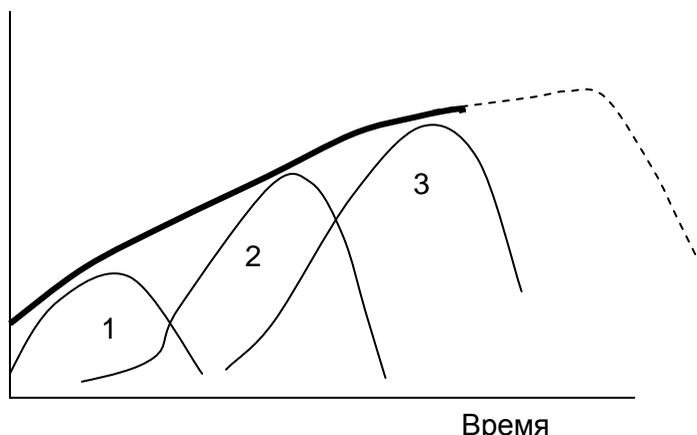


Рис. 8.2. Иллюстрация построения ЖЦ надсистемы.

Движение по наклонной плоскости осуществимо, но путь получается более длинным и долгим. Выбор стратегии движения определяется ограниченным ресурсом времени, вещества, энергии, информации. При отсутствии знаний (информация) лучше не продолжать движения, или двигаться с большой осторожностью.

Опыт человечества (знания) приобретался методом проб и ошибок. Колумб плыл в Индию, но по ошибке приплыл в Америку. Ядовитые грибы распознали «экс-

периментаторы». Все первопроходцы сильно рискуют. Но когда накапливается достаточная база знаний, метод проб и ошибок лучше заменить целевым планированием.

При решении тактических задач, например, рыночной конкуренции, наработано много приёмов, остаётся только выбирать из готовой базы данных. Творческим процессом является комбинирование известных приёмов и угадывание ответных шагов конкурентов.

При решении далёких стратегических задач у человечества ещё не создана база знаний. Поэтому следует использовать опыт природы и адаптировать его к человеческому социуму. Обобщение законов развития всех без исключения реально существующих систем позволяет сформулировать постулат [49]. **Сложным объектам разной природы свойственны схожие принципы организации, функционирования, развития и эволюции.** Следовательно, развитие человеческого социума можно моделировать по следующим инвариантным правилам [49, 47]. Опыт природы печатается курсивом.

1. Человечество должно двигаться в направлении интеграции функций разных государств, поскольку главным приёмом эволюции является образование агрегатов из простых подсистем. Сепаратизм (продиктован инстинктами) следует считать временным отклонением от эволюционного тренда.

2. Человечество должно избегать революционных скачков, ибо эволюция природы «идёт» малыми шагами, определяемыми наличием информации, времени, энергии, вещества.

Революционные скачки (стремление всёго достичь сразу и сейчас) часто завершаются регрессом. Но остаётся опыт, накапливается информация, как не надо делать.

3. Человечество от методов самоорганизации (инстинкты) должно переходить к управлению (рассудочная деятельность). Будущее за интегрированным, управляемым человечеством. Процессы само-

*организации (пробы и ошибки) в процессе эволюции дополняются управлением. Более организованные объекты отличаются степенью упорядоченности связей и усилением значения управления [47]. Разум пока слабо влияет на инстинкты, но согласно инвариантам развития **разум должен возобладать.***

4. Любое развитие идёт через разрешение противоречий в системе. **Необходимо разрешить следующие противоречия в обществе.**

- Противоречие между потребностями и возможностями.
- Желание жить и безжалостное самоистребление.
- Противоречие между продуктивностью биосферы и аппетитами человечества.
- Противоречие между устаревшими инстинктами и неразвитым рассудком.

Для того, чтобы уменьшить количество бесполезных решений, следует принять к сведению следующие факты.

1. Максимальный срок существования белковой разновидности разума (в том числе антропоморфной) ограничен катастрофой Солнца (около 5 млрд. лет). Минимальный срок до других вероятных катастроф неизвестен.

2. Человек может питаться только продуктами из биосферы или синтетическими (псевдобиосферными).

3. Существует предел возрастания численности населения Земли, ограниченный ресурсами планеты.

4. Основным инстинктивным мотивом поведения является неограниченное (количественное и качественное) наращивание потребления.

5. Уровень потребления лимитируется **конкуренцией** за ограниченные ресурсы (войны, эксплуатация, передел территорий и ресурсов).

6. Ограниченный продукт распределяется неравномерно среди населения Земли.

8.2. Стратегическое дерево целей

«Дерево» следует начинать строить с нулевого уровня. На нулевом уровне всегда располагается **исходное действие**. Можно взять любой элемент, расположить его на нулевом уровне и на его основе построить «дерево целей». Воспользуемся этим правилом для стратегического прогнозирования.

В предыдущем построении дерева (раздел 7.2) с целью **ИЗБЕЖАТЬ БАНКРОТСТВА** предложено **СОЗДАВАТЬ РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ**. С точки зрения быстроты решения этот способ оказался малопривлекательным. Но, как покажем ниже, он выводит нас на другой класс стратегических задач.

Задачей следующего этапа является выход на +2-этаж и заполнение +1-этажа. На +2 этаже в надсистеме НС располагается надцель для достижения которой необходимы действия **С_i**. **Тест-вопрос** второго этапа звучит так же, как и первого: **«ЗАЧЕМ, ДЛЯ ЧЕГО НУЖНО С_i»?** **ДЛЯ ЧЕГО НУЖНЫ РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ.**

В главе 7 был найден ответ НС3. **Чтобы снизить нагрузку на источники ресурсов (сохранение биосферы).**

Можно рискнуть **подняться на +3 этаж**, в супернадсистему (НС4), задав вопрос, **ДЛЯ ЧЕГО СНИЖАТЬ НАГРУЗКУ НА БИОСФЕРУ.**

НС4.1. **Чтобы не исчезнуть как динозавры от космической или экологической катастрофы и до конца исполнить свою космическую миссию – развивать разум Вселенной.**

НС4.2. **Для того, чтобы до солнечной катастрофы успеть создать технологии существования разума вне Земли.**

Дальнейшее восхождение по лестнице целей невозможно, ибо нам неизвестна цель существования Вселенной. Будем продолжать заполнять +2 этаж.

ЧТО НАДО СДЕЛАТЬ, ЧТОБЫ СНС1 и СНС2.

НС4. Разрабатывать технологии обеспечения человечества ресурсами.

НС5. Разрабатывать технологии искусственного разума.

НС6. Разрабатывать технологии спасения разума от всех видов Земных и космических катаклизмов.

Переходим к заполнению +1 этажа. ЧТО СЛЕДУЕТ ДЕЛАТЬ, ЧТОБЫ НС4. В главе 7 найдены ответы:

С13. Экономить дефицитные ресурсы.

С14. Осуществлять реакриационные мероприятия.

С15. Уменьшать количество токсичных выбросов и отходов.

Список можно дополнить:

С16. Разрабатывать технологии производства искусственной пищи.

С17. Дополнять «дикую» биосферу искусственными биоценозами высокой продуктивности (теплицы, оранжереи).

Для того, чтобы НС5 следует:

С18. Развивать нанотехнологии.

С19. Развивать информационные технологии.

С20. Изучать принципы работы мозга.

С21. Изучать самоорганизацию Вселенной.

Для того, чтобы НС6 следует:

С22. Осуществлять прогноз надвигающихся катастроф и создавать технологии их избегания.

Итак, на уровне С_i возник ряд целей, которые можно сгруппировать в блоки.

С(13 - 17) – Обеспечить человечество пищевыми ресурсами на максимально долгий срок.

С(18 - 21) – Развивать и сохранять разум во всех модификациях и обеспечить его экспансию во Вселенную.

С помощью вопроса. КАК МОЖНО ОБЕСПЕЧИТЬ ЧЕЛОВЕЧЕСТВО ПИЩЕВЫМИ РЕСУРСАМИ НА

МАКСИМАЛЬНО ДОЛГИЙ СРОК будем заполнять нулевой «ИЛИ» этаж альтернативными действиями (ПСi).

ПС1. Осуществлять реакриационные мероприятия на местах добычи ресурсов, например, высаживать деревья на местах порубок.

ПС2. Развивать безотходное производство.

ПС3. Выпускать продукцию с низкой материалоемкостью.

ПС4. Осуществлять переработку отходов в полезный продукт.

С5. Уменьшать количество токсичных выбросов и отходов.

С6. Разрабатывать технологии производства искусственной пищи.

С7. Приучать население к экономному расходованию продукции (снижать потребительский интерес).

ПС8. Снижать численность населения планеты.

ПС9. Разрабатывать средства предотвращения космических и планетарных катаклизмов.

ПС10. Выделять средства на научные разработки.

ПС11. Объединить усилия всего человечества.

ПС12. Изучать законы существования системы «человек – биосфера».

Цель С(18-21) можно разложить на составляющие, отвечая на вопрос: КАК МОЖНО РАЗВИВАТЬ ИСКУССТВЕННЫЙ РАЗУМ И ЕГО ЭКСПАНСИЮ.

ПС13. Понять смысл существования человечества и поддерживать главное направление развития.

ПС14. Изучать космос и его эволюцию.

ПС можно объединить в три смысловых блока:

ПС(1 - 8) – сокращать численность населения и потребления продуктов на душу.

ПС(9 - 10) – интегрировать усилия и ресурсы всего человечества.

ПС(13 - 14) – осуществлять космогенические исследования разума.

Результаты построения дерева представлены на рис. 8.3.

Большинство пунктов ПС можно реализовать только с помощью государства, частный предприниматель не станет вкладывать деньги в проекты, которые не принесут быстрой отдачи («после меня хоть потоп»).

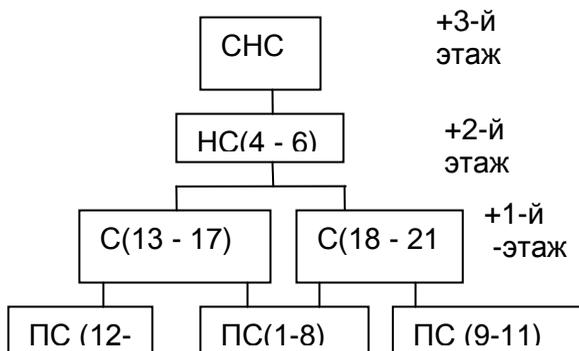


Рис. 8.3

Если не прекратить рост численности человечества, то никакая экономия ресурсов не спасёт человечество от экологической катастрофы. Регулирование численности популяции доступно только государственным образованиям.

Если потребуются ограничивать потребление (а такое уже было), то инстинкты потребительства можно преодолеть только разумным ограничением со стороны государства..

Таким образом, мы вышли на новую задачу. КАК ОРГАНИЗОВАТЬ ГОСУДАРСТВО, ЧТОБЫ СПАСТИ РАЗУМ ОТ ГИБЕЛИ. Заполняем минус 1 «И» этаж действиями (Э).

- Э1. Вести пропаганду экономного образа жизни.
- Э2. Предоставлять социальные льготы экономным людям.
- Э3. Создавать дефицит продукции.
- Э4. Ввести карточную систему потребления.
- Э5. Сверхлимитное потребление сделать очень дорогим.

Э6. Ограничивать численность населения.

Э7. Всячески развивать космические технологии.

Эти функции государства вступают в противоречие с инстинктом неограниченного потребления, и будут вызывать сопротивление населения. Демократически по воле народа их осуществить мало вероятно. Нужна государственная политика.

Прежде чем решиться на спасительное самоограничение важно выяснить динамику разрушения биосферы (уменьшения её продуктивности) и сравнить с динамикой повышения искусственного производства продукции. Аналогичное исследование для частной фирмы представлено на рис. 6.2.

К сожалению, предел истощения биосферы, который может привести к необратимому её разрушению, неизвестен [52, 13,14]. Когда неизвестен порог разрушения, то лучше двигаться с осторожностью, не совершать резких движений, лучше перестраховаться [6].

Самосохранение можно обеспечить следующими решениями:

1. Снижение численности населения планеты, за счёт снижения рождаемости.

2. Разработка допустимых нормы потребления и механизмов внедрения их в практику.

3. Увеличение производства продуктов в искусственных, тепличных условиях.

4. Проведение мероприятий по восстановлению разнообразия флоры и фауны, восстановлению почв.

5. Прекращение экстенсивных формы хозяйствования, усиление интенсивных формы производства продуктов питания.

6. Усиление системных исследований биосферы с целью прогнозирования пределов её устойчивости [13, 14, 68].

7. Воспитание в людях чувства ответственности перед природой, перед угрозой собственной гибели от экологической катастрофы [6].

8. В свете поставленных задач изменить политическую систему.

9. Объединение всего человечества в единую конфедерацию для согласованных действий по спасению цивилизации и вида homo sapiens.

10. Исключение силовых способов разрешения споров.

Каждая из перечисленных задач будущими поколениями может быть развёрнута в индивидуальное «дерево целей».

Литература

1. Агошков Е.Б., Ахлибинская Б.В. Эволюция понятия система. // Вопросы философии, 1998, №7.
2. Акофф Р.О природе систем в сб. «Техническая кибернетика». Известия АН СССР, 1973, №3.
3. Д., Льюис Дж., Рэфф М. и др. Молекулярная биология клетки. - М.: Мир, т.1. 1986.
4. Альтшуллер Г.С. Творчество как точная наука. - М.: Сов. Радио. 1979.
5. Араб – Оглы Э.А. Обозримое будущее. Социальные последствия НТР: год 2000. – М.: 1986.
6. Арнольд В.И. Теория катастроф. - М.: Наука. 1990.
7. Альтшуллер Г.С. Как научиться изобретать. - Тамбов. Книжное издательство. 1961.
8. Бауэр Э.С. Современная биология. - М.: Мир. 1970.
9. Берталанфи Л. Общая теория систем.- М.: Системное моделирование, 1969.
10. Богданов А.Л. Тектология. Всеобщая организационная наука. - М.: Экономика. 1983.
11. Боген Г. Современная биология. - М.: Мир. 1970.
12. Бир С. Мозг фирмы. - М.: Радио и связь. 1994.
13. Бранский В.П. Теоретические основания социальной синергетики. // Вопросы философии, 2000. №4.
14. Буданов В.Г. Синергетическая парадигма. - М.: 2002.
15. Вернадский В.И. Живое вещество и биосфера. - М.: Наука, 1994.
16. Вернадский В.И. Живое вещество. - М.: Наука. 1978.
17. Виргинский В.С., Хотенков В.Ф. Очерки истории науки и техники с древнейших времен до середины 15 века. - М.: Просвещение, 1993.
18. Виргинский В.С. Очерки истории науки и техники 16 – 19 вв. - М.: Просвещение, 1984.
19. Гольдовский Б.И., Вайнерман М.И. Комплексный метод поиска решений технических проблем.- М.: Речной транспорт. 1990
20. Гольдовский Б.И., Вайнерман М.И. Рациональное творчество.- М.: Речной транспорт 1990.

21. Голубков Е. П. Использование системного анализа в принятии плановых решений. - М.: Экономика, 1982.
22. Гринченко С.Н. Системная память живого. – М.: Мир. 2004.
23. Грин Б. Элегантная Вселенная. Суперструны, скрытые размерности и поиск окончательной теории. Пер. с англ. / Под ред. В.О. Малышенко. - М.: Едиториал УРСС, 2005.
24. Девис. С.П. Суперсила: Пер. с англ. / Под ред. Е.М. Лейкина. – М.: Мир, 1989.
25. Демьянов В.В. Эвалектика ноосферы. - Новороссийск. 2001.
26. Дольник В.Р. Вышли мы все из природы. - М.: Linka Press. 1996.
27. Дружинин В.В., Конторов Д.С. Системотехника. - М.: Радио и связь. 1985.
28. Дубнищева Т.Я. Концепции современного естествознания. Под ред. Жукова М.Ф.- Новосибирск. ЮКЭА., 1997.
29. Иорданский Н.Н. Раутиан А.С. Биологическая эволюция. – М.: 2002.
30. Ильенков Э.В. Диалектическая логика. – М.: Политиздат. 1984.
31. Князева Е.Н, Курдюмов С.П. Основания синергетики. Режимы с обострением, самоорганизация. Темпомиры. – СПб.: Алетейя. 2002.
32. Колесников А.А. Синергетическая теория управления. – М.: Энергоиздат. 1994.
33. Кохановский В.П., Тилинина Т.В. Методология современного естествознания. // Научная мысль Кавказа, 1997, №4.
34. Колмогоров А.Н. Теория информации и теория алгоритмов. М.: Наука, 1987.
35. Крайнюченко И.В., Попов В.П. Системное мировоззрение. Теория и анализ. – Пятигорск. ИНЭУ, 1995
36. Лекторский В. А., Садовский В. Н. О принципах исследования систем // Вопросы философии, 1960, №8.

37. Луценко Е.В. Автоматизированный системно-когнитивный анализ в управлении активными системами – Краснодар. КГАУ. 2002.
38. Медников Б.М. Дарвинизм XX века. - М.: Советская Россия, 1975.
39. Мильнер Б. З. Теория организации.- М.: ИНФРА, 2003,
40. Морозов И. М. Природа интуиции. - Минск. Университетское. 1990.
41. Моисеев Н.Н. Универсальный эволюционизм. // Вопросы философии, №3, 1991.
42. Моисеев Н.Н. Алгоритмы развития. - М.: Наука, 1987.
43. Перегудов Ф.И., Тарасенко Ф.П. Введение в системный анализ. - М.: Высшая школа, 1983.
44. Петрушенко Л.А. Самодвижение материи в свете кибернетики. - М.: Наука, 1971.
45. Подольный Р.Г. Нечто по имени ничто.- М.: Детская литература. 1987
46. Попов В.П., Крайнюченко И. В. Глобальный эволюционизм и синергетика ноосферы. - Ростов – на - Дону. СКНЦВШ. 2003. (Holism.narod. ru)
47. Попов В.П. Инварианты нелинейного мира. – Пятигорск. Издательство технологический университет. 2005. (Holism.narod. ru).
48. Попов В.П. Крайнюченко И.В. Альтернативное мировоззрение. Пятигорск. ИНЭУ. 2005. (Holism.narod. ru).
49. Попов В.П. Организация. Тектология XX1. – Пятигорск: Издательство технологический университет. 2006. (Holism.narod. ru).
50. Попов В.П., Крайнюченко И.В. Психосфера. – Пятигорск.: РИА -КМВ. 1998.
51. Попов В. М., Солодков Г. П. Тонилин В. М. Системный анализ в управлении социально-экономическими процессами. - Ростов н /Д СКАГС, 1998.
52. Реймерс Н.Ф. Экология. - М.: Россия молодая, 1994.
53. Ровинский Р.Е. Самоорганизация как фактор направленного развития // Вопросы философии, 2002. №2.
54. Садовский В.Н. Основания общей теории систем. - М.: Знание, 1974.

55. Садовский В.Н. Система. Философский энциклопедический словарь. - М.: 1989.
56. Столяренко. Л.Д. Основы психологии Учебное пособие – Ростов на Дону: Феникс, 2005.
57. Сергеев Б.Ф. Ступени эволюции интеллекта. – Л: Наука, 1986.
58. Соколов Е.Н., Вайткявичус Г.Г. Нейроинтеллект. От нейрона к нейрону. - М.: Наука, 1989
59. Спицнадель В. Н. Основы системного анализа: Учеб. пособие. - СПб.: Изд. дом «Бизнес пресса», 2000.
60. Тейяр де Шарден. Феномен человека. - М.: Наука, 1987.
61. Терци М. Генетика и живая клетка. - М.: Мир, 1977.
62. Титов В.В. Выбор целей в поисковой деятельности. – М.: Речной транспорт 1991.
63. Томсон Дж. Неустойчивости и катастрофы в науке и технике. – М.: Мир 1985.
64. Трошин А.С., Трошина В.И. Физиология клетки. - М.: Просвещение, 1979.
65. Урманцев Ю.А. Общая теория систем: состояние, приложение и перспективы. - М.: Система, Гармония, 1987.
66. Фейджер Р., Фейдимен Д. Личность: теории, эксперименты, упражнения. – СПб прайм-ЕВРОЗНАК, 2002 (Психологическая энциклопедия).
67. Философия современного естествознания: Учебное пособие для вузов / По общ. ред. проф. С.А. Лебедева. – М.: ФАИР – ПРЕСС. 2004.
68. Хакен Г. Синергетика. - М.: Мир, 1980.
69. Хрестоматия по философии: Учебное пособие. / Составители Алексеев П.В., Панин А.В. – М.: Проспект. 1997.
70. Черняк Ю.И. Системный анализ в управлении экономикой. - М.: Экономика, 1979.

Научное издание и учебное пособие

**Теория решения организационных задач
(ТРОЗ)**

Попов В.П., Крайнюченко И.В.

Издательский редактор
Дизайнер обложки
Верстка

Юрчишина Г.В.
Попов В.П.
Степанов В.Ю.

Лицензия на издательскую деятельность
ИД № 06456 от 13. 12. 2001

Подписано в печать 5. 05. 08
Формат А5. Бумага офсетная. Печать офсетная
Гарнитура Arial. 4 п.л.
Заказ №.37, тираж 300 экземпляров
Цена договорная

Отпечатано в типографии ИНЭУ
355000 г. Пятигорск, ул. Красноармейская -10