

С.Л. Горобченко

Курс Современный ТРИЗ

Модуль Диалектический подход в ТРИЗ

Станислав Львович Горобченко

Курс Современный ТРИЗ.

Модуль Диалектический подход в ТРИЗ

*http://www.litres.ru/pages/biblio_book/?art=68023657
SelfPub; 2022*

Аннотация

Модуль "Диалектический подход в ТРИЗ" является частью курса "Современный ТРИЗ". В пособии показаны теория и практика применения диалектического метода в ТРИЗ. Пособие способствует лучшему пониманию творческо-познавательной деятельности и совместному применению моделей ТРИЗ и диалектических моделей.

Пособие предназначено для слушателей, уже имеющих представление о ТРИЗ и желающих повысить свой уровень.

Содержание

Введение	4
1. Диалектический подход. Основные понятия и принципы	6
1.1. Диалектическая логика	6
1.2. Категориальный аппарат исследователя	16
1.3. Принципы диалектического метода познания	20
2. Диалектические модели ТРИЗ	37
2.1. Базовая модель Идеальный конечный результат	37
2.2. Базовая модель Противоречие	43
Конец ознакомительного фрагмента.	55

Станислав Горобченко

Курс Современный ТРИЗ.

Модуль Диалектический

подход в ТРИЗ

Введение

Обширный опыт познания сложных и высокоорганизованных систем с неизбежностью доказал действенность методов диалектики. Сегодня методы диалектики становятся все более инструментальными, и демонстрируют свою пригодность в лучшем понимании и развитии сложных систем. Во многих из них эффективно выделяются диалектические черты, позволяющие увидеть наиболее глубокие корни их существования и развития. ТРИЗ это применяет для лучшего познания систем и их системного конструирования.

Продвижение изобретательских техник во многом связано с повышением конкретности разработок в области использования диалектических моделей и их приложении к различным областям знаний, применяемым в ТРИЗ, как в самой общей постановке, так и моделировании изыскания противоречий и развития конкретных технических систем.

Представленный модуль "Диалектический подход в ТРИЗ" является частью общего курса "Современный ТРИЗ", разрабатываемый автором. Этот модуль является во многом первой попыткой обобщить результаты работ разных исследователей и разработчиков ТРИЗ с целью дать лучшее представление о возможностях инструментального использования положений диалектики и наиболее перспективных диалектических моделей в ТРИЗ.

В первых разделах рассматриваются общие теоретические принципы и построения диалектического подхода. Дается понимание диалектических моделей, имеющих наибольшее применение в ТРИЗ, В последующих разделах рассматриваются пути развития диалектических моделей и создания диалектических операторов, а также развитие собственных моделей ТРИЗ, например, системного оператора с использованием диалектического подхода. В конце приводятся примеры анализа сложных систем и конкретных технических систем с использованием диалектического подхода и диалектических моделей, используемых в рамках ТРИЗ.

1. Диалектический подход.

Основные понятия и принципы

1.1. Диалектическая логика

Диалектическая логика основана на принципах всеобщей связи и развития. Исходя из этого всеобщего принципа, она рассматривает закон и закономерность связи явлений между собой как одну из основных посылок исследования и изучения явлений и объектов. Закон и закономерность в диалектическом понимании выражают существенную связь между явлениями.

Диалектическая логика основана на трех основных логических законах:

- закон перехода количественных и качественных изменений;
- закон единства и борьбы противоположностей;
- закон отрицания отрицания.

Для определения закона в диалектической логике используются понятия качества, свойства, количества, меры и скачка, как всеобщей формы перехода от одного качества к другому. Качество при этом выступает как существенная определенность предмета и определяется через ощущения, внеш-

нее свойство, количество и закон.

Таким образом, диалектика – это учение о развитии, метод изучения явлений в развитии и взаимосвязи явлений. Исходя из этого определения, рассматриваются два основных принципа:

- принцип развития;
- принцип взаимосвязи.

Принцип развития

Принцип развития определяет виды развития как постепенные и скачкообразные. При этом постепенность в развитии – это не только механическое накопление качеств или количественное увеличение, – это качественное развитие, изменение качественных и количественных соотношений, часто скачком. Источником движения при этом являются внутренние силы, присущие самому явлению, его саморазвитие и самодвижение.

Принцип взаимосвязи

Принцип взаимосвязи определяет всеобщие отношения и взаимодействие явлений и то, что одно следует из другого.

Связь – это такое отношение, в котором те или иные изменения одного явления необходимым образом сопровождаются изменениями в другом.

Связи определяются как:

- существенные;

- внутренние;
- устойчивые;
- необходимые;
- повторяющиеся.

Связь в диалектической логике позволяет предложить следующее определение закона:

Закон – это повторение устойчивых, необходимых связей, форма всеобщей связи явлений, отличающихся определенными признаками.

В отличие от закона, возможно наличие закономерностей. Закономерности – это совокупное действие ряда законов. Существуют два вида закономерностей:

- статистические – когда закономерности действуют одновременно, приводя к неоднозначному результату, выявляемому статистическими измерениями. В частности, каждая наука или исследование начинается с количественного накопления фактов о явлении.

- динамические – законы действуют последовательно, сменяя друг друга.

Законы разделяются на:

- универсальные (всеобщие), охватывающие все явления.
- общие законы и закономерности – сфера действия одна из трех сфер действительности – природа, общество и дух (мышление). К примеру, ими могут быть закон сохранения энергии (природа), закон смены общественно-экономических формаций (общество) и закон исключенного третье-

го (сфера мышления).

– частные законы и закономерности относятся к одной из форм движения материи.

– специфические законы и закономерности относятся к подвидам родовых явлений.

Рассмотрим основные законы диалектики.

Закон перехода количественных изменений в качественные

Закон определяет появление качественных изменений, когда происходит накопление количественных изменений и достижение ими меры. Мера в свою очередь связана с понятием предела и показывает взаимосвязь качества и количества между собой. Основные категории закона – качество, количество, мера, скачок.

Закон единства и борьбы противоположностей

Взаимоотношения и борьба противоположностей являются важнейшим источником развития и преобразований в мире. Они основываются на развитом понимании форм диалектических противоречий и способах их разрешения.

Противоположность

Противоположности – это такие стороны, моменты, предметы, которые одновременно:

а) неразрывно связаны;

б) взаимоисключают друг друга, причем не только в разных, но и в одном и том же отношении;

в) взаимопроникают и – при определенных условиях – переходят друг в друга (положительное и отрицательное, ассимиляция и диссимиляция, теория и практика, материальное и идеальное и др.). Единство (тождество) противоположностей образует противоречие (диалектическое).

Противоположность в диалектике рассматривается как сумма простейших понятий – тождества и различия. В связи с этим основополагающим элементом закона является раздвоение единого и познание его противоположных сторон.

Тождество – это отношение вещи к самой себе и другим вещам, сторонами которых являются силы, свойства и тенденции, взаимно совпадающие друг с другом. Например, элементы множества А совпадают с элементами множества В.

В тоже время вещи не могут быть абсолютно тождественны друг другу, т.к. источник развития никогда не является тождеством с собой и неизменные связи никогда не приводят к развитию.

Различие – это отношение вещи к самой себе и другим вещам, сторонами которой являются силы, тенденции и свойства, не совпадающие друг с другом. Различие – необходимый момент всякого развития.

Различия бывают внешние и внутренние.

Внешние – это различия, просто отличающие данную

вещь от другой. Причины различия при этом внешние.

Внутренние – это различия, показывающие, что в процессе развития вещь становится "как бы" другой, в тоже время, оставаясь собой. Причины различия вещи – внутренние.

Тождество всегда относительно и выражает относительную устойчивость вещи. Различие же характеризует абсолютность и изменчивость.

Тождество и различие в своем развитии приводят к противоположности.

Противоположность – это отношение различия между сторонами, которыми являются силы, свойства, тенденции, взаимоисключающие друг друга. Противоположность является одной из сторон противоречия.

Типами противоположности являются:

- внутренние – внешние;
- неантагонистические – антагонистические, относящиеся в основном к общественной жизни;
- основные – производные;
- главные – побочные.

В явлении выделяется одно основное и множество производных противоречий, которые могут изменяться. В производных противоречиях можно выделить главное на текущий момент. Главных противоречий может быть больше, чем основных противоречий и главное противоречие – временно, но иногда затмевает основное.

Закон отрицания – отрицания

Закон отрицания отрицания относится к наиболее общим законам развития природы, истории и мышления и основан на понятии границы вещи.

Сами границы могут быть внешними, т.е. качественными определенностями предмета, вещи, явления и тем, что характеризует вещь как вещь, отделенную от других.

Отрицание создает возможность для развития. Развитие, понимаемое через отрицание – это процесс, где старое подвергается отрицанию и возникает новое, ибо отрицание – непрерывный момент всякого развития. Как момент развития отрицание всегда относительно, т.к. полного законченного отрицания быть не может.

Основными чертами верного (не зряшного) отрицания являются:

- объективность отрицания, определяемая как независимость от познающего субъект;
- имманентность отрицания, как самоотрицание, т.е. внутреннее отрицание, присущее самой вещи;
- отрицание всегда остается и самоутверждением, поскольку сохраняется положительное, способствующее развитию и отбрасывается нежизнеспособное;
- отрицание – единство сохранения и устранения определенных качеств самой вещи;
- отрицание всегда относительно.

Чертами отрицания, не создающего пространства для раз-

вития и познания являются внешнее (не внутреннее) отрицание, необъективное (субъективное) и полное и устойчивое отрицание без выделения положительного в отрицании. Примером такого неправильного отрицания являются, например, желания новых руководителей отменить все достижения прошлого руководства, считая это "прошлым опытом". Человеческие понятия субъективны в своей абстрактности, оторванности, но объективны в целом, в процессе и, в итоге, в тенденции, в источнике.

Характер закона отрицания отрицания определяется следующими тенденциями:

- поступательностью,
- повторяемостью, где происходит отступление от поступательного движения и наличествует цикличность развития.

В связи с наличием отступлений от поступательного развития в самодвижении вещи всегда будут наблюдаться скачки. Закон теоретически обуславливает такой путь развития.

Элементами развития являются следующие:

- развитие невозможно без отрицания, но в развитии присутствует преемственность;
- полное уничтожение есть отказ от развития, тогда как полное и абсолютное сохранение также есть отказ от развития.

Традиционно эти две стороны – поступательность и повторяемость в развитии разрываются. Их единство не осознается. Часто ошибками в понимании развития являются

непонимание скачков, упор делается только на поступательность развития; зависимость от внешних причин, например, только от изменений делового климата, курса валюты и пр.; фатализм, не учитывающий значительную зависимость от уровня принятия решений и роли субъективной активности. Часто говорится при этом, что "если от нас ничего не зависит, то остается только сидеть и ждать"...

Некоторые важные моменты в понимании действия закона отрицания отрицания демонстрирует блок-вставка.

БЛОК-ВСТАВКА

Закон отрицания отрицания выражает направленность, преемственность развития и его форму. Важнейшей категорией закона является категория «отрицание». Она выражает:

а) процесс уничтожения предмета в результате действия преимущественно внешних сил и факторов, т.е. прекращение существования данного предмета, конец его развития (внешнее, «зряшное» отрицание, деструкция);

б) самоотрицание как внутренний момент развития с удержанием положительного содержания отрицаемого («снятие»). В процессе развития оба вида отрицания тесно взаимосвязаны, но определяющую роль, в конечном счете, играет внутреннее отрицание.

Закон отрицания отрицания выражает поступательный, преемственный, циклический характер развития и его форму: «спираль» (а не «круг» или «прямую линию»), повторе-

ние на высшей стадии некоторых свойств низшей, «возврат якобы к старому». При этом развитие предстает как процесс, как бы повторяющий уже пройденные ступени, но повторяющий их иначе, на более высокой основе.

Форма циклического развития – триада: исходный пункт – его отрицание – отрицание отрицания (тезис – антитезис – синтез; теория – практика – новая теория, и т.п.). Каждый цикл выступает как виток в развитии, а спираль – как цепь циклов. Действие закона обнаруживается не в каждый данный момент, а лишь в целостном относительно завершенном процессе развития. Закон отрицания нельзя представлять как жесткую схему, пригодную на все случаи жизни, тем более недопустимо «втискивать» в эту схему всю действительность в ее полноте и живой, многогранный процесс познания.

1.2. Категориальный аппарат исследователя

Ниже мы рассмотрим основные категории, на которых основывается исследование в диалектической логике. Их необходимо знать, поскольку само познание – это знание, выраженное в понятиях. И первый шаг познания – это определение вещей, называние их "своими" именами.

Категории – это ступеньки в познании, имеющие объективное содержание, но субъективные по форме. Само название "категории" – это понятие, на котором должно быть основано познание. С одной стороны понятия служат для упрощения познания, с другой имеют свою основу в объективной реальности и выделяют из нее наиболее существенные элементы, служащие для облегчения познавательной деятельности.

Признаками категорий выступают:

- объективность содержания;
- объективность и истинность понятия;
- неаприорность категорий;
- относительность категорий, поскольку абсолютно полных категорий нет, они развиваются и дополняются;
- категории, применяемые в познавательной деятельности, не должны смешиваться с категориями частных методов.

В противовес этим признакам можно встретить различные теории о том, что категории существуют реально, а не в понятиях, или реальны только категории единичного, а не общего, "мы знаем все априори и не нуждаемся в категориях" и др.

Категориями познавательной деятельности в диалектической логике являются:

1. Общее – особенное – единичное
2. Причина и следствие
3. Необходимость и случайность
4. Возможность и действительность
5. Содержание и форма
6. Сущность и явление

1. Общее – особенное – единичное

Во всех объектах и явлениях могут быть выделены общие, особенные и единичные понятия. Они тесно взаимосвязаны между собой. Особенное несет в себе черты общего. Общее же существует только в особенном и через особенное. Категории важны для понимания явлений в развитии.

2. Причина и следствие

Категории проявляются, когда одно явление вызывает к жизни другое. Первое при этом является причиной, второе – следствием. При этом одна причина может вызывать разные следствия в разных условиях. Причину следует различать от

повода. В своем развитом виде причины тесно переплетаются со следствиями.

3. Необходимость и случайность

Вещи и явления проявляются как случайным, так и необходимым образом. При этом необходимость пробивает себе дорогу через случайное. А случайность выступает как форма проявления и дополнение необходимости.

4. Возможность и действительность

Категории отражают возникновение и развитие предметов и явлений. Нечто становится действительностью, когда есть соответствующие условия (возможность). Так, вещи появляются не только тогда, когда есть необходимость в этом, но и когда созданы материальные условия и предпосылки для ее возникновения. Сама возможность определяется предшествующим развитием.

5. Содержание и форма

Содержание – это элементы и процессы, протекающие в предмете. Форма – это установившаяся связь и определенный порядок элементов предмета. В познании наиболее важно устанавливать внутреннюю форму и содержание. Они не существуют друг без друга. Содержание играет при этом ведущую роль, его изменение ведет к изменению формы.

6. Сущность и явление

Явление – это совокупность внешних признаков предмета, тогда как сущность – это коренные, внутренние свойства предмета. При этом они не существуют друг без друга и само явление есть выражение сущности.

Категории связаны друг с другом. По Марксу это:

"Снятое к а ч е с т в о равняется количеству, снятое к о л и ч е с т в о равняется мере, снятая м е р а равняется сущности, снятая с у щ н о с т ь равняется явлению, снятое я в л е н и е равняется действительности, снятая д е й с т в и т е л ь н о с т ь равняется понятию, снятое п о н я т и е равняется объективности, снятая о б ъ е к т и в н о с т ь равняется природе, с н я т а я природа равняется субъективному духу, снятый о б ъ е к т и в н ы й дух равняется нравственному объективному духу, снятый н р а в с т в е н н ы й дух равняется искусству, снятое и с к у с с т в о равняется религии, снятая р е л и г и я равняется абсолютному знанию (К. Маркс. Экономико-Философские рукописи 1844).

1.3. Принципы диалектического метода познания

В процессе познания необходимо соблюдать несколько основных принципов. При их применении возможность наиболее точного выявления истины будет наиболее высокой.

К принципам диалектического метода относятся:

1. Принцип отражения
 2. Принцип активности
 3. Принцип всесторонности
 4. Принцип восхождения от единичного к общему и обратно. Единство индукции и дедукции.
 5. Принцип взаимосвязи количественных и качественных характеристик
 6. Принцип детерминизма
 7. Принцип историзма
 8. Принцип противоречия
 9. Принцип диалектического отрицания
 10. Принцип восхождения от абстрактного к конкретному
 12. Принцип единства исторического и логического
 13. Принцип единства анализа и синтеза.
- Рассмотрим их подробнее.

1. Принцип объективности отражения

Объяснение предмета должно исходить из предмета, из

него самого, из присущих ему свойств и отношений. Это должны быть не примеры и отступления, а отталкивание от самой вещи.

Принцип включает в себя принцип конкретности, предписывающий учитывать особенности объекта, специфические условия его существования, общие понятия и принципы, благодаря которым происходит осмысление объекта, и рассматривать лишь в качестве ориентиров, указывающих пути проникновения в его внутреннюю природу. Учитывается объективное содержание процесса в данный конкретный момент, в данной конкретной обстановке.

2. Принцип активности

Принцип активности познания требует изменения объекта с целью выявления присущих ему необходимых свойств и связей, раскрытия его сущности. Осуществляемые изменения должны соответствовать реальным закономерностям исследуемой области действительности.

3. Принцип всесторонности

Связи вещи с другими вещами многообразны, всеобщи и универсальны. Связь может быть не только непосредственной, но и опосредствованной, когда взаимодействие преломляется через ряд звеньев, проявляя тем самым всесторонность и универсальность связей. Можно сказать словами Ленина: "Чтобы действительно знать предмет, надо охватить,

изучить все его стороны, все связи (опосредствования), учитывать всю совокупность многообразных отношений этой вещи к другим".

Чтобы уяснить роль какого-нибудь элемента в системе, надо исследовать все его связи с другими элементами, входящими в систему, исследовать те связи и отношения, в рамках которых они функционируют и развиваются.

Требование охватить в процессе познания все свойства исследуемой вещи невозможно, потому что объект имеет бесчисленное множество сторон. Но этим требованием необходимо руководствоваться, оно ориентирует на получение большей информации. Рассмотрение вещи в различных ее связях и отношениях, позволяет выявить у нее множество качеств и использовать для различных целей.

Качества, выявляемые в процессе рассмотрения вещи в различных ее отношениях, сначала просто сосуществуют. Имеющаяся связь ускользает. Возникает потребность выделить такое качество исследуемой вещи, которое позволяет объединить все другие ее качества, установить связь между ними. И здесь требование всесторонности уступает место своей противоположности – рассмотрению через призму одного, основного качества.

Раскрыв основное качество вещи, из него объясняется одно за другим, все ее качества, представляя их в виде форм его проявления. Теперь все свойства вещи рассматриваются в органической связи между собой и с основным качеством.

На этой ступени развития познания принцип всесторонности будет выступать уже не в виде требования охватывать все стороны вещи, а в виде требования выявлять все необходимые стороны (свойства) вещи, охватывать присущие ей связи и отношения.

Органическое целое необходимых свойств и связей, взятых в их естественной взаимозависимости, определит сущность. Чтобы воспроизвести действительную сущность необходимо выделить основу – определяющее свойство, отношение, которое выполняет системообразующую, интегрирующую роль. Так, в теории электричества на основе электрона и его взаимодействия с протоном дается объяснение всех необходимых свойств, и связей электрических явлений, в химии на основе заряда атомного ядра объясняются необходимые связи и свойства химических элементов.

4. Принцип восхождения от единичного к общему и обратно. Единство индукции и дедукции

Принцип восхождения от единичного к общему состоит в следующем:

– Выделяется общий признак, свойственный всем исследуемым формам или определяется движение от единичного к общему. Эта первая стадия познания еще не приводит к познанию сущности предмета, а фиксирует, лишь закрепляет в понятиях те или иные общие стороны, черты, т.е. вычленяет общее из отдельного. Это момент индукции.

– Движение от общего к единичному охватывает процесс познания от выявленных общих первоначал до раскрытия сущности специфических форм. Это момент дедукции.

5. Принцип взаимосвязи количественных и качественных характеристик

Количественная и качественная стороны имеют противоположные тенденции: количество постоянно изменяется, качество относительно устойчиво, остается одним и тем же, пока количественные изменения не достигнут определенного предела, не выйдут за рамки меры. Выход количественных изменений за эти рамки обуславливает изменение качества, его преобразование в другое качество. Но с появлением нового качества изменяются и количественные характеристики, возникает новая количественная определенность, которая, изменяясь в рамках данного качества, при достижении известного предела вызывает его изменение и т.д. без конца.

6. Принцип детерминизма

По мере накопления знаний пытаются объяснить то или иное свойство, т.е. перейти к осмыслению свойств как обусловленных соответствующими причинами. На этой стадии ведущую роль начинает играть принцип детерминизма, требующий выявления необходимой обусловленности каждого свойства и открываемых отношений. Принцип формируется на основе причинной обусловленности явлений, связи при-

чины со следствием, связи качественных и количественных изменений, а формы – содержанием.

Причинность уходит своими корнями во взаимодействие. Оно же, в свою очередь, вызывает в них соответствующие изменения, потому что взаимодействие выступает в отношении этих изменений как их причина, а изменения в отношении взаимодействия выступают как следствие.

Когда взаимодействие, вызывая соответствующие изменения их свойств, не ликвидирует их относительной несамостоятельности, то мы имеем дело с внешней причиной. Когда взаимодействие элементов приводит к образованию новой целостной системы, то оно будет выступать в качестве внутренней причины. Например, столкновение двух шаров, обусловившее изменение скорости и направления движения, но не образовавшее новой, относительно устойчивой системы, является внешней причиной, тогда как взаимодействие между атомами хлора и натрия, повлекшие образование нового вещества – поваренной соли, обладающей новыми свойствами, будет представлять внутреннюю причину.

Все процессы в природе двусторонни, они основываются на отношении между, по меньшей мере, двумя действующими частями, на действии и противодействии. Например, сила преломления света заключается столько же в самом свете, сколько и в прозрачных телах, при вязкости сила заключается, безусловно, столько же в твердой поверхности, сколько и в жидкости.

Отсюда неизбежен вывод и требование при исследовании любого предмета: необходимо понять то взаимодействие элементов, которое обусловило его возникновение, функционирование и развитие. При объяснении любого свойства предмета необходимо выявить соответствующее взаимодействие элементов, составляющих предмет и взаимодействие последнего с другими предметами.

Случайное существует в области не отношений причины с их следствиями, а в области образования причин. Случайность возникает в моментах пересечения необходимых причинно-следственных рядов, где образуются новые причины, и включатся во взаимодействие новые элементы. Для отдельного животного случайно, где оно родилось; какую среду находит вокруг себя; для материнского растения случайно, куда ветер разносит его семена; для дочернего растения случайно, где находит почву то зерно, из которого оно вырастет.

Необходимость – это то, что при соответствующих условиях наступает неизбежно, установление той или иной необходимой связи позволяет распространять ее на все аналогичные случаи, делать вывод о ее существовании в каждом объекте, относящемся к конкретному классу. Но в содержание принципа детерминизма входят и ряд других требований, сформулированных на основе причинности. В частности, это принцип содержания и формы.

7. Принцип историзма

Суть принципа состоит в том, что в процессе познания вещи во взаимосвязи понятий, в их движении, взаимопереходах должно воспроизводиться развитие этой вещи, явления, ее собственное движение, ее собственная жизнь. Самое надежное в том чтобы приобрести новое знание и не дать затеряться в массе сопутствующих явлений или борющихся мнений – это не забывать основной связи, смотреть на вопрос с точки зрения того, как оно возникло, какие главные этапы в своем развитии проходило, и с точки зрения этого развития смотреть, каким явление стало теперь.

Важно не простое описание происходящих в объекте изменений, смены качественных состояний, а выявление необходимой связи между следующими друг за другом явлениями, закономерностей развития, его настоящего и возможности превращения в новое качество, являющееся отрицанием и в тоже время продолжением прежнего, сохранением его в преобразованном виде.

Подлинно исторический подход к выявлению тенденций дальнейшего развития явления состоит в том, чтобы:

- изучить и проанализировать по возможности все имеющиеся пути его дальнейшего развития;
- выделить основную тенденцию развития;
- практически реализовать эту тенденцию, создать условия для его осуществления.

Часто естественным кажется начинать исследование с на-

чальных форм существования объекта, а затем, в ходе анализа, прослеживая изменение этих форм, переходить к более развитым и, наконец, к той, которая выражает наиболее зрелое состояние. Однако, это ошибочно. Анализ незрелого не дает закономерности из-за того, что зачатки тех или иных свойств и связей, составляющих сущность, можно заметить только в тех незрелых формах, если познаны уже зрелые состояния. Фактически необходимо сначала анализировать наиболее зрелые формы и от них переходить к незрелым. Как известно, анатомия человека – ключ к анатомии обезьяны. Намеки на более высокое у низших видов животных могут быть поняты, только если само это высокое уже известно.

Принцип предполагает выделение явления в чистом виде и отделение необходимого от случайного. Так, если рыночная цена сильно отклоняется от себестоимости, то необходимо рассмотреть их отдельно, рассматривая сначала себестоимость как основу формирования цены. Для нас это означает, что мы отходим от случайного, чтобы иметь перед собой в чистом виде явление формирования себестоимости и уйти от побочных обстоятельств, затемняющими истинный ход процесса.

8. Принцип противоречия

Принцип учит рассматривать объекты и явления как имеющие в себе внутренние противоречия, определяющие ход

их развития. "Пока мы рассматриваем вещи как покоящиеся и безжизненные, каждую в отдельности, одну рядом с другой, и одну вслед за другой, мы находим здесь определенные свойства, которые частью общи, частью различны или даже противоречат друг другу, но, в последнем случае распределены между различными вещами и, следовательно, не содержат в себе противоречия. Но совсем иначе обстоит дело, когда мы начинаем рассматривать вещи в движении и изменении в их жизни, во взаимном действии друг на друга. Здесь мы сразу наталкиваемся на противоречия".

Поэтому условием познания должно быть познание объекта как единства противоположностей, раскрытие собственных ему внутренне противоречивых тенденций, их борьбы.

Принцип выражается в раздвоении единого. Классическим примером является выделение основного простейшего отношения в маркетинге – отношений обмена товаров. Анализ, который можно провести, вскроет в нем многие последующие противоречия. Дальнейшее развитие показывает взаимосвязь изменений и противоречий в процессе обмена, и охватывающих различные стороны взаимоотношений потребителей и поставщиков. В физике сущность электричества была познана с открытием электрона и протона – двух противоположностей, и представлением атома как их единства.

В результате взаимодействия с элементами, образующими

как сам предмет, так и в результате взаимодействия с другими вещами, объект непрерывно изменяется и вместе с тем сохраняет себя и свое качество. Значит, в одно и то же время в одних и тех же отношениях он является и собой и другим – тождеством противоположностей. Пока существует это тождество, существует и вещь. Нарушение же его на определенной стадии развития противоречия приводят к уничтожению данной вещи и возникновению другой, которая тоже будет представлять собой единство изменения и устойчивости, поскольку противоречие является основой возникновения вещи и ее существования.

Вещь существует постольку и до тех пор, пока имеют место взаимодействия, составляющие необходимое условие ее существования. Противоположность вещи существует в каждой конкретной вещи как возможность ее превращения при соответствующих условиях в другую вещь.

Познание противоречий осуществляется через обнаружение в исследуемом объекте различных противоположных явлений и установление взаимосвязи и взаимозависимости между ними, взаимоперехода. Взаимопереход – это то общее отношение противоположностей, которое лежит в основе противоречивых форм. При этом наблюдается борьба – переход из одной формы противоположности в другую при определенных условиях.

Противоречие доводится до крайности, когда его стороны приобретают относительную самостоятельность. Разре-

шение этого противоречия состоит в раскалывании целостной системы на множество "осколков" – новых форм, на одной из которых вырастет более свежее "дерево" – новая система.

Превращение в свою противоположность – это "достижение, в конечном счете, такого пункта, который полярно противоположный исходному, составляет неизбежную судьбу всех исторических движений, участники которых имеют смутное представление о причинах и условиях их существования и поэтому ставят перед собой чисто иллюзорные цели". (Ф. Энгельс. Соч. т. 22, стр. 21-22).

Примером противоречий на рынках является следующий: кризис рождается как безрассудное увеличение производительных сил далеко за пределы того, что могут поглотить рынки.

9. Принцип диалектического отрицания

Если закон единства и борьбы противоположностей раскрывает борьбу нового со старым, являющимся внутренним источником развития, закон перехода количественных изменений в качественные – характер развития и формы перехода от старого качественного состояния к новому, то закон отрицания отрицания определяет в каком направлении происходит развитие, в какой форме и как осуществляется связь преемственности в развитии. Всякое развитие независимо от его содержания можно представить как ряд различных сту-

пеней развития, связанных друг с другом таким образом, что одна является отрицанием другой.

Отрицание вырастает из противоречивости предметов и процессов, из наличия в них отрицающих друг друга сторон и тенденций, внутренних законов, а не каких-либо внешних сил. Истинное отрицание предполагает разделение на противоположности, их борьбу и разрешение, причем в мышлении на основе приобретенного опыта вновь достигается первоначальный исходный пункт, но на более высокой ступени.

Чтобы отрицание стало истинным, что-либо не только подвергается отрицанию, но и снова это отрицание снимается, следовательно, первое отрицание необходимо произвести таким образом, чтобы второе оставалось или стало возможным.

По отношению к простым, первоначальным положительным утверждениям, положениям, требуется указание различия, связи, перехода. Без этого простое положительное утверждение будет всего лишь безжизненным утверждением. Второе отрицание требует единства, т.е. связи отрицательного с положительным, нахождения этого положительного в отрицательном.

Пример. Разложение рынка в момент кризисов на массу изолированных, взаимно отталкивающих (конкурирующих) мелких компаний, есть уже само по себе уничтожение всех корпоративных, национальных и вообще особых интересов и необходимая ступень к новому и более свободному само-

объединению рынка на новой основе.

10. Принцип восхождения от абстрактного к конкретному

Познание следует начинать с простейших абстрактных понятий и переходить к понятиям все более конкретным, отрицающим предшествующие понятия и включающим последние в себя в качестве моментов в ступени развития своего содержания.

Абстрактное всеобщее, развиваясь само, порождает и тем самым обосновывает последующие понятия, имеющие уже некоторое определенное содержание. А указанные понятия, обособляясь, порождают другие, еще более конкретные понятия и т.д., пока все это движение не возвратится к исходному понятию, которое теперь уже выступает как результат предшествующего развития, как обоснованное и выведенное из предшествующих понятий.

Исследование должно начинаться с понятий, отражающих простейшие общие или всеобщие стороны отношения предмета. Причем в качестве исходного звена следует брать не любую всеобщую сторону, а такую, которая является решающей, определяет все другие его стороны. Выделив главную, решающую сторону, мы должны взять ее в развитии, т.е. проследить, как она возникла, какие стадии прошла и как она влияет на все другие стороны.

Все возможности теории исчерпываются, когда достигает-

ся наивысший уровень абстракции ее понятий. После этого уже не может появиться никакой другой формы этой теории. А конкретное потому и конкретно, что оно есть синтез многих определений, следовательно, единство многообразного.

11. Принцип единства исторического и логического

Логическое – это необходимая связь мыслей, отражающих предмет в виде понятий. Историческое – это объективная действительность в развитии. Соответствие исторического и логического проявляется лишь в необходимой, закономерной, а не произвольной связи.

12. Принцип единства анализа и синтеза

Мышление состоит столько же в разложении предметов познания на их элементы, сколько и в объединении связанных друг с другом элементов в некоторое единство. Цель анализа состоит не только в том, чтобы разложить данное конкретное явление, но и в том, чтобы придать форму абстракций отдельным сторонам его. При синтезе расчлененные элементы соединяются уже не друг с другом, а с другим целым или с элементами других целостных систем. Каждый элемент, будучи качественно обособленным, обладает не только определенной самостоятельностью в рамках целого, но и зависит от других элементов, от характера связи с ними.

Первой стадии познания соответствует прямой анализ и

синтез: анализ как непосредственное мысленное расчленение явлений на отдельные части (свойства), а синтез как непосредственное соединение в единое целое вычлененных отдельных сторон (свойств). Однако при этом невозможно обеспечить различие существенного от несущественного, необходимого от случайного.

При переходе со стадии фиксирования общих свойств к определению их причин, прямой анализ и синтез становится непригодным. Необходим новый качественный вид анализа. Это уже не механическое расчленение целого на части и не механическое объединение. Здесь осуществляется выявление определенной причинно-следственной связи. Она является стержнем, вокруг которого вращается весь анализ и синтез.

В самом деле, имеющиеся следствия, а затем и предполагаемая причина определяют здесь и отбор явлений для анализа и порядок расчленения их на части, и выделение тех сторон, которые представляют наибольший интерес для исследования, и, наконец, направленность синтезирования.

Расчленяют лишь то, что непосредственно связано с постигаемой причинно-следственной связью, также как и синтез объединяет лишь то, что предполагается искомой причинно-следственной связью. Этот вид анализа дает возможность переходить от несущественного общего к существенному, обеспечивает раскрытие того или иного свойства, но он недостаточен для познания сущности.

Чтобы познать сущность явления, необходимо знание не отдельных сторон, а всей системы и сторон не как таковых, а в их взаимоотношениях с другими сторонами исследуемого целого. Этого не может дать качественный анализ.

Переход от объяснения отдельных сторон явления, от определения отдельных свойств к более или менее полному воспроизведению их сущности производится при помощи структурно-генетического метода анализа и синтеза. Он характеризует то, что здесь расчленение целого на части и их объединение в целостную систему осуществляется в процессе познания от основы к обоснованному, от абстрактного к конкретному. Согласно данному методу, познание сущности явления должно осуществляться путем вычленения решающих сторон, звеньев или отношений, развитие которых обуславливает формирование сущности исследуемых явлений. Эти сущностные отношения принимаются за исходное начало, за исходную "клеточку", и затем прослеживаются все этапы их развития, возникновение одного следствия за другим и образование шаг за шагом всего исследуемого целого.

Делаемые выводы – это ничто без того развития, которое к ним привело. Выводы более чем бесполезны, если они превращаются в нечто самодовлеющее, если они не становятся снова предпосылками для дальнейшего развития. Но выводы должны принять на время определенную форму, они в своем развитии должны освободиться от расплывчатой неопределенности и сложиться в ясные мысли.

2. Диалектические модели ТРИЗ

2.1. Базовая модель Идеальный конечный результат

Идеальный конечный результат (ИКР) – это предварительная модель будущего решения задачи, в которой пространство поиска ресурса, обеспечивающего выполнение проблемной функции, сужено до границ этой функции.

Свойства Идеального Конечного Результата

- **Объектность:** ИКР может быть сформулировано по отношению к каждому из элементов конфликтующей пары и другим элементам ИС;
- **алгоритмичность:** можно задать алгоритм (правило) формулирования ИКР;
- **многозначность:** ИКР не дает однозначного указания на искомый ресурс.

Назначение Идеального конечного результата

Назначение ИКР – сузить область поиска нужного ресурса и активизировать его поиск

Особенности определения

ИКР – это одна из наиболее сильных моделей ТРИЗ. В самом деле, если нужное требуемое выполнение проблемной функции происходит само, без привлечения других функций, то никакие посторонние ресурсы больше не нужны. Остается лишь придумать, как этого достичь за счет того, что у уже есть: инструмента, изделия и действия одного на другое.

ИКР вводится сразу на уровне операционного определения, т.е. с помощью указания тех операций, выполнение которых дает возможность получить эту модель:

БЛОК-ВСТАВКА. ИЗ ИСТОРИИ РАЗВИТИЯ АРИЗ

В АРИЗ-82Б введен вариант замены изделия, если оно четко не указано по условиям задачи, т. е. когда Нежелательная Функция (НФ) оказывает воздействие на внешнюю среду неким «икс-элементом». Больше того, в этой же редакции АРИЗ икс-элементом можно заменить и НФ, если он плохо поддается управлению. При этом меняется и операционное определение ИКР, относимое теперь к икс-элементу:

«Икс-элемент, не усложняя систему, устраняет (указать вредное действие), сохраняя способность совершать (указать полезное действие)».

В АРИЗ-85В икс-элемент (на шаге 1.6) становится неотъемлемой частью модели задачи, а ИКР разбивается на две части, два уровня – системный (ИКР-1) и подсистемный

(ИКР-2). При этом область поиска решения сужается до оперативной зоны и оперативного времени:

«ШАГ 3.1. Записать формулировку ИКР-1:

икс-элемент, абсолютно не усложняя систему и не вызывая вредных явлений, устраняет (указать вредное действие) в течение оперативного времени (ОБ) в пределах оперативной зоны (ОЗ), сохраняя способность инструмента совершать (указать полезное действие)».

И далее:

«ШАГ 3.5. Записать формулировку идеального конечного результата ИКР-2:

оперативная зона (указать) в течение оперативного времени (указать) должна сама обеспечивать (указать противоположные физические макро – или микросостояния)».

ИКР формулируют по простой схеме: один из элементов конфликтующей пары (или в нашем определении – носитель, или объект, функции) сам устраняет вредное (ненужное, лишнее, мешающее ТС развиваться) действие, сохраняя способность осуществлять основное действие.

Иными словами, задачу по улучшению существующей, плохо выполняемой функции, нейтрализации вредной или реализации какой-либо новой функции возлагают на элемент ИС, уже выполняющий в ней какую-то полезную функцию. Смысл формулировки ИКР заключается в том, чтобы при разрешении конфликта между элементами КП получить ориентир для перехода к сильным решениям.

Что значит «сильным», в чем их сила? Их сила в полноте удовлетворения всем требованиям задачи при одновременном минимуме используемых для ее решения ресурсов. В сильном решении нужное событие, эффект достигается практически «даром».

Как пишет Г.С. Альтшуллер: «Переход к ИКР отсекает все решения низших уровней, отсекает без перебора, сразу. Остаются ИКР и те варианты, которые близки к ИКР и потому могут оказаться сильными. Дальнейший отсев вариантов происходит при формулировании физического противоречия».

Формулировка ИКР концентрирует внимание на объекте или иск-элементе, по отношению к которому она была сделана. И это может помешать рассматривать все множество ресурсов, обеспечивающих достижение ИКР, но не принадлежащих самому этому объекту (иск-элементу).

Искать ресурсы надо, все же немного выходя за пределы свойств самого этого объекта (иск-элемента). Иными словами, формулировка ИКР сужает круг поисков, а значит и возможность решения задачи, но зато этот круг смещается в зону сильных решений, лежащих порой далеко от тех ресурсов, которые изначально могут показаться очевидными.

Формулируя ИКР, мы сразу ориентируем себя на поиск идеальной системы, в которой бы не было конфликта.

В настоящее время в практике решения задач:

- 1) ИКР может формулироваться по отношению к каждо-

му из элементов КП (свойство объектности) или икс-элементу, подменяющему еще неизвестный ресурс или один из элементов КП;

2) тем не менее, в каждой формулировке ИКР всегда должно быть только одно действие,

3) на практике модель ИКР часто используют менее строго, чем она определена, и рассматривают как образ, сужающий поле поиска ресурса для решения задачи, в этом случае ИКР может формулироваться в более произвольной форме по отношению к основным элементам наших моделей – не только НФ и ОФ, но и самому действию;

4) формулировка, как правило, содержит слово «сам(а,о)». ИКР оказывает существенную помощь в поиске нужного ресурса, создавая его образ. Однако этот вариант, конечно, подходит далеко не для всех случаев, и тогда приходится применять более сильные инструменты – противоречия.

Виды ИКР

Виды ИКР фактически описаны выше. Добавим, что в разработке Г.И. Иванова (см. АРИП) предложено удобное объединение и развитие указанных вариантов:

«Элемент ... (указать выбранный ранее приоритетный носитель ресурса), используя ... (указать имеющиеся у него поле, свойство, т. е. собственно сам ресурс), САМ выполняет или содействует выполнению (указать проблемную функ-

цию) взаимодействуя с (другим выбранным ресурсом и его свойством, если мы решили использовать несколько ресурсов) не допускает ... (указать недостаток, который должен быть устранен)».

Или в варианте с икс-элементом:

«Система для ... (указать функцию ТС) сама, используя х-элемент, не допускает или устраняет ... (указать недостаток, который должен быть устранен)».

(Приведено по Иванову Г.И. Алгоритм решения инженерных проблем. URL: http://www.ratriz.ru/pr_ARIP.htm).

2.2. Базовая модель Противоречие

Противоречие – это модель конфликта при взаимодействии: сопоставление противоположных требований или свойств к носителю ресурса для выполнения разных функций.

Назначение противоречия

Противоречие позволяет еще больше (по сравнению с ИКР) сузить зону поиска ресурса (направить этот поиск преимущественно на ресурсы системы, и даже еще уже, ресурсы, прилегающие к зоне конфликта). С его помощью мы можем перевести процесс решения задачи с языка привычной нам формальной (классической) логики в многомерное пространство нашего подсознания, работающего на логике нежесткой, вероятностной.

Свойства противоречия

- Алгоритмичность: можно задать четкий алгоритм (правило) формулирования противоречия;
 - бинарность: противоречие всегда формулируется по отношению к двум конфликтующим элементам;
 - причинность: противоречие отражает результаты процессов в Системе, изменяющихся по мере развития этой ТС;
- В полной формулировке противоречия указывается при-

чина появления требований или свойств для каждого из элементов, входящих в формулировку;

- системность: для любой системы может быть построена система противоречий;
- нелогичность: противоречие не может быть строго разрешено с помощью классической логики.

Виды противоречий

Административное противоречие (АП) – модель ИС, в которой ясно, что надо сделать, но не известно, каким образом.

С него может быть начата постановка задачи. Если, конечно, искать сильные решения, а не ограничиваться «инженерными», а то и просто административными решениями.

Техническое противоречие (ТП) – модель конфликта, состоящая из описания двух состояний инструмента (НФ) с выявлением положительных и отрицательных последствий каждого из этих состояний.

В некоторых случаях, например, в задачах на обнаружение, когда еще нет инструмента для выполнения требуемой функции, в качестве НФ допускается условно выбирать несуществующие, гипотетические противоположные состояния имеющегося изделия.

Операционное определение – алгоритм формулирования ТП 1:

- 1) записать условие задачи без специальных терминов по форме:

- указать первый недостаток НЭ -1;
- сформулировать средство устранения НЭ-1;

1 Такая формулировка позволяет не потерять всех выявленных на предыдущих этапах анализа требований к КП.

2 Эту запись уже можно назвать задачей, которую мы затем будем уточнять и решать, хотя

Операционное определение – алгоритм формулирования ТП 1:

1) записать условие задачи без специальных терминов по форме:

- указать первый недостаток НЭ-1;
- сформулировать средство устранения НЭ-1;

Такая формулировка позволяет не потерять всех выявленных на предыдущих этапах анализа требований к КП. Эту запись уже можно назвать задачей, которую мы затем будем уточнять и решать,

- записать второй недостаток НЭ-2, возникающий, если использовать средство устранения НЭ -1;

2) сформулировать первое техническое противоречие ТП-1, по форме:

если А (описать средство устранения), то хорошо В (устранение НЭ-1), но плохо С (возникновение НЭ -2);

3) сформулировать второе техническое противоречие ТП-2, по форме:

если не А (без средства устранения), то нет С (нет НЭ-2), но плохо В (есть НЭ-1).

Другая, близкая форма ТП-2:

если не А (без средства устранения), то хорошо D, но плохо В (есть Н Э -1).

Физическое противоречие (ФП) – предъявление требований к наличию противоположных (взаимоисключающих) свойств одного элемента для выполнения им разных функций.

Операционное определение – алгоритм формулирования ФП:

Оперативная Зона (ОЗ) (частицы вещества в ОЗ) в течение Оперативного Времени (ОВ) должна обладать свойством С, чтобы выполнять (одна из конфликтующих функций или требований), и должна обладать свойством —С (не С), чтобы выполнять (другая конфликтующая функция или требование).

Или в упрощенном виде:

объект (наших улучшений) должен обладать свойством А, чтобы ... (обоснование), НО объект должен обладать свойством неА чтобы ... (обоснование).

Термины

Модель задачи (МЗ) – результат переформулирования исходной (проблемной, изобретательской) ситуации или АП, содержащий только ту информацию, которая непосредственно относится к решаемой задаче.

При развитии ТС мы вмешиваемся в естественный про-

цесс изменений в ней, резко ускоряем движение ТС в сторону идеальности на основе ИКР. Но чтобы ТС развивалась ускоренно, надо устранить сдерживающие это развитие потенциальные конфликты. Такие конфликты часто скрыты за компромиссами, когда «интересы» отдельных элементов системы не удовлетворены в полной мере, а лишь настолько, что они все же как-то работают, в целом обеспечивают всей ТС возможность выполнять свою функцию. Но работают недостаточно хорошо для эффективной работы всей ТС, не «в полную силу». И надо, прежде всего эти

конфликты осознать, т.е. построить их модели (понять, в чем они). Вот эти модели, мы и называем противоречиями.

Противоречия – это переход к диалектическому и причинно-следственному мышлению.

Формулируя противоречие, мы сознательно сужаем область, в которой ведется поиск, направляя его преимущественно на активизацию внутренних ресурсов, наиболее доступных для элементов любой ТС, часто вообще не имеющих выхода на ресурсы внешние, проходя по цепочке причинно-следственных связей.

Виды противоречий

Административное противоречие – это квазипротиворечие и фактически противоречием не является в силу отсутствия второй половинки – противоположных требований к элементам ТС или заданным в условии задачи действиям.

Иными словами, противоречия как такового здесь еще нет. Есть только одна его половинка – надо что-то сделать. И пока мы не выберем какой-то путь решения этой задачи, вторая половинка (настоящее противоречие) не появится.

Техническое противоречие – это противоречие между функциями, точнее, между требованиями к ТС со стороны двух разных функций, инструмент перехода от функциональной модели к конфликту, мешающему системе выполнять обе эти функции.

Это противоречие состоит из двух частей, двух половинок: ТП-1 и ТП -2.

В ТП четко указано, какое изменение одного элемента КП приводит к недопустимому изменению другого элемента КП (ТП-1), и наоборот (ТП-2).

В отличие от АП здесь уже становится понятно не только то, что надо сделать, но и что этому мешает, видно, какое конкретно улучшение выполнения одной функции приводит к какому конкретному недопустимому (нежелательному) ухудшению выполнения другой. Фактически это и есть окончательная постановка изобретательской задачи. При этом резко сужается поле поиска необходимого ресурса, мы окончательно уходим от простого перебора вариантов, увеличиваем наши шансы на решение. ТП позволяет применить один или несколько стандартных технических приемов. Либо (в случае сложных задач) указывает на одно или несколько физических противоречий.

Дело в том, что ТС развиваются по своим объективным законам, являющимся частным случаем законов развития любых систем. И значит, все конфликты в них не могут разрешаться произвольно, они неизбежно в массе своей должны направлять ТС в их развитии так, чтобы оно (развитие) отвечало ЗРТС. Таким образом, конфликты являются формой отражения этих законов, по-разному проявляющихся при развитии ТС разного вида. На большом массиве сделанных изобретений (в котором зафиксированы конкретные методы, позволившие разрешить какое-то из противоречий) можно выделить наиболее часто используемые методы снятия конфликта – приемы разрешения ТП как формы проявления ЗРТС. Г.С. Альтшуллер с коллегами, проанализировав около 60 000 патентов, выявил эти приемы – с этого, собственно, и началось развитие ТРИЗ. На основании этих приемов была составлена таблица устранения (разрешения) ТП.

Приемы разрешения ТП и таблица разрешения технических противоречий, соотносящая каждому виду конфликта определенные приемы, – это сублимированный опыт изобретателей всего мира, своего рода экспертная система изобретателя.

Людям с левополушарным (логическим) типом мышления (а таких сейчас большинство) рекомендуем сопровождать словесную формулировку ТП графической схемой конфликта.

В простейшем случае такая схема похожа на условное изображение глазок Крячко (рис. 2.1.



Рис. 2.1. Графическая схема технического противоречия в виде глазок на примере решения задачи о повышении конкурентоспособности печатного журнала

Схемы конфликта могут быть и более сложными, в зависимости от задачи, ведь как отрицательные, так и положительные последствия изменений исходной ИС могут проявляться в разных объектах, сами вызывая разные следствия. В этих случаях полезно переходить на язык веполей.

Физическое противоречие – это противоречие свойств (событий). Для его формулировки надо уйти вглубь системы, в подсистему, к параметрам (свойствам) элементов этой ТС, точнее, элемента ТС и объекта его функции, конфликт между которыми мы хотим устранить, резко ограничить рассматриваемую зону и время. После его формулировки мы упираемся в физические ограничения, действующие в рассматриваемой нами ТС.

Нам надо так изменить ТС, чтобы эти ограничения перестали действовать. Переход от ТП к ФП осуществляется через выбор изменяемого элемента и уточнение его противоположных физических состояний. Для его разрешения необходимо четко определить ОВ и ОЗ.

Хотя на уровне ФП мы как бы ушли от функций вглубь, про них не следует забывать.

Если развернуть запись ФП (возьмем упрощенный вариант ФП), то это будет выглядеть так.

Объект (наших улучшений), т. е. выбранный в результате формулировки ТП и их анализа, изменяемый элемент ТС1 должен обладать свойством А, чтобы хорошо выполнять функцию (формулировка), Но этот же объект должен обладать свойством неА, чтобы хорошо выполнять другую функцию (формулировка), ту, уровень выполнения которой нас не устраивает.

Эти свойства должны обеспечивать выполнение инструментом того, для чего он предназначен, и устранять недо-

статок, появляющийся при попытке улучшить эту функцию. Это хорошо видно на графических схемах ТП, изображенных на рис. 2.1, рядом друг с другом, или сверху, в районе «ресниц» на рис. 2.1.

Надо найти ресурсы (недостающие свойства, или носители этих ресурсов), чтобы обеспечить качественно выполнение другой функции, не ухудшая выполнение первой. ИКР поможет нам оставаться в системе, максимально используя все, что в ней есть, для решения этой задачи.

При этом ФП не вытекает однозначно из ТП, так же как ТП не вытекает из АП (АП никак не ограничивает направление поиска). Для любого АП можно сформулировать несколько ТП, своего рода систему противоречий. Аналогично для любого сформулированного ТП теоретически можно построить несколько

ФП. Переходя от одного противоречия к другому, мы как бы уходим в глубину ТС, к точке некоторого конфликта, но в силу неравномерности развития любой ТС, возможности выполнения одних и тех же функций разными способами и наличия в ТС многих потенциальных точек конфликта этот путь неоднозначен.

Методы разрешения противоречий

Порядок работы по устранению ТП1

1) Выбрать из двух схем конфликта ту, которая обеспечивает осуществление главного производственного процесса,

указанного в задаче;

2) усилить техническое противоречие по форме: если (описать предельное действие), то хорошо В или С , но очень плохо С или В (или недопустимо плохо);

3) записать параметр, который необходимо улучшить, по форме: необходимо улучшить (название параметра системы), не ухудшая (указать параметр системы)',

4) выбрать по таблице разрешения технических противоречий параметр, который необходимо улучшить (изменить), и найти номер соответствующей строки;

5) определить, как обычно этот параметр улучшают (изменяют);

6) выбрать по таблице разрешения технических противоречий параметр, который при этом недопустимо ухудшается (изменяется), и найти номер соответствующего столбца;

7) на пересечении выбранных строки и столбца найти номера приемов;

8) последовательно рассмотреть найденные приемы и попытаться, отталкиваясь от них, найти решение – необходимые ресурсы.

Примечание. Решение не вытекает однозначно из формулировок приемов. Необходимо или опираться на опыт (задачи-аналоги, специальные формы информационного поиска, перечни физических, химических, геометрических и т. п. эффектов), или использовать приемы РТВ (развития творческого воображения).

При невозможности получения решения на этом уровне или желании получить более сильное решение формулируется физическое противоречие.

Методы устранения ФП

Для перехода от ТП к ФП достаточно собрать вместе положительные части каждой из половинок ТП и найти в этих частях (в ТП-1 или ТП-2) определенную зону, к физическому состоянию которой во время конфликта (оперативное время) предъявляются противоречивые требования. А затем придумать методы достижения этого, используя принципы разрешения ФП. Здесь нам может оказать заметную помощь то самое ИКР.

Конец ознакомительного фрагмента.

Текст предоставлен ООО «ЛитРес».

Прочитайте эту книгу целиком, [купив полную легальную версию](#) на ЛитРес.

Безопасно оплатить книгу можно банковской картой Visa, MasterCard, Maestro, со счета мобильного телефона, с платежного терминала, в салоне МТС или Связной, через PayPal, WebMoney, Яндекс.Деньги, QIWI Кошелек, бонусными картами или другим удобным Вам способом.