

# ЭТАПНОСТЬ ДИАЛЕКТИЧЕСКИХ ПЕРЕХОДОВ В ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ НА РАННИХ ЭТАПАХ ИХ РАЗВИТИЯ

*Горобченко С.Л., к.т.н.  
специалист МА ТРИЗ 3-го уровня  
sgorobchenko@yandex.ru*

Несмотря на значительный освоенный инструментарий анализа этапов развития технических систем (ТС), они во многом имеют характер простого описания "событийности" таких переходов без анализа их необходимости, существенности и содержательности. Главным способом анализа переходов ТС являются достаточно субъективные оценки, которые даются при использовании S-кривой. Обычно постулируется, что критерии, выводимые из наблюдения за технической системой, проходящей свой жизненный этап по S-кривой, гарантирует точное установление ее перехода на следующий этап.

В тоже время остаются без внимания исследователей задачи, связанные с состоянием "предрождения" больших технических систем, их зарождением и развитием на ранних этапах, не используется категориальный аппарат диалектики, который позволил бы найти верные оценки их реального состояния. Очевидно, это связано с большими трудностями, которые возникают при исследовании таких, еще не полностью родившихся систем и отсутствием понимания, по каким же критериям и как диагностировать самое начало развития технической системы.

Однако во многих случаях, решение этих задач весьма востребовано, как например, при оценке жизнеспособности ТС, ее существенности для надсистемы, и просто при анализе: сможет ли пробиться данная ТС или данный товар (под которым мы также можем понимать техническую систему) на рынок.

Работа посвящена поиску диагностических инструментов раннего обнаружения развивающейся технической системы на основе диалектического подхода.

## **Методологические основы диагностики этапности переходов**

В качестве методологической основы этапов перехода и, в дальнейшем, и дальнего прогнозирования ТС у нас не может быть никаких других способов как только использование диалектического метода. Как мы знаем, диалектический метод включает в себя три основных закона диалектической логики и использование категориального аппарата. Именно их совокупность в действии может помочь нам найти надежный вектор в исследовании начала развития технической системы, "саморождающейся" или "исторгающейся" из недр надсистемы для удовлетворения ее потребностей.

Для лучшего анализа и понимания движения ТС на ранних ступенях развития нам поможет выдержка из экономических рукописей Маркса (1).

Она показывает взаимопереходы и движение категорий между собой, что может дать основу для диагностики этапности развития ТС:

"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 ь 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 ь 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".

В современных исследованиях, проводимых в рамках применения диалектического метода, используется категориальный аппарат, краткое описание которого в целях лучшего понимания движения категорий, показанных Марксом, мы приводим ниже:

### **Категориальный аппарат исследователя**

Основными 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

Дадим их краткое описание в контексте нашего исследования.

*1. Общее - особенное - единичное.* Во всех объектах и явлениях могут быть выделены общие, особенные и единичные понятия. Они тесно взаимосвязаны между собой. Единичное и особенное несет в себе черты общего. Общее же существует только в единичном и особенном и через них. 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 отличать от повода. В своем развитом виде причины тесно переплетаются и взаимодействуют со следствиями, когда различить их становится практически невозможно.

*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, вещь появляется не только тогда, когда есть необходимость в этом, но и когда созданы материальные условия и предпосылки для ее возникновения. Сама возможность появления вещи определяется предшествующим развитием.

5. *Содержание и форма.* Содержание - это элементы и процессы, протекающие в предмете. Форма - это установившаяся связь и определенный порядок элементов в предмете. В познании наиболее важно устанавливать внутреннюю форму и содержание. Они не существуют друг без друга. Содержание играет при этом ведущую роль, а 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.

### **Диагностика этапности раннего развития ТС**

Как уже говорилось, категории связаны друг с другом и переходят друг в друга. Конечно, мы не можем использовать все представленные в цитате Маркса переходы, т.к. они не все относятся к техническим системам. Однако, они дают нам направляющую линию в исследовании. Переходы этих категорий показывают основные этапы раннего развития ТС, когда она еще во многом зависит от надсистемы и еще до конца не проявилась и позволяют точнее продиагностировать их. Более детальное описание категорий и их переходов в развитии ТС показано ниже:

*Качество.* Начало определенности в потребности надсистемы, вызывающее к жизни некоторое непосредственное (чистое) желательное качество. Противоположение этого качества существующему в виде отрицания существующей устойчивой ТС, являющейся носителем основных надсистемных требований. То появление, то исчезновение еще не определившихся качеств, все вместе дающее этап становления определенности для создания будущей ТС. Возникновение – прехождение какого-либо нового качества. Появление определенности и противоположения иных ТС, появление качественности определений и противопоставления "одного - многого" в самой ТС. Переход многих развитых градаций качества в снятое качество - его количество.

На этом этапе происходит накапливание некоторых качеств будущей системы, которые должны стать условиями ее зарождения. Идет "брожение умов", растет неудовлетворенность старой системой, однако, при этом еще нет какого-либо ясного понимания, о том, какие качества должны быть

проявлены новой ТС. Определенность появляется тогда, когда становится ясна множественность и разделяемость (единичность) градаций качеств будущей ТС и тем намечается переход в количественную фазу ее создания.

*Количество.* Параметры будущей ТС все яснее определяются количественно. Проявление противоположности "дискретность – непрерывность" в развитии ТС, появление ограничений, определение в движении системы точных параметров в формате "единица – множество", величин, численности, экстенсивной и интенсивной величины качеств будущей ТС. На основе определяющихся количественных параметров формируется возможность установления порядка в определениях ТС, возможность внутреннего соотнесения величин: прямо пропорционального отношения - обратно пропорционального отношения - степенного отношения внутренних параметров ТС.

Этот этап в создании ТС во многом описателен и формируется благодаря тому, что множество градаций качеств приобретает свою законченную и обезличенную (количественную) форму в функциональных параметрах будущей ТС. Определенные качественно и количественно параметры будущей ТС создают границы, за которые она уже перейти не сможет и приводят к новой категории в развитии ТС - мере.

*Мера.* От специфического количества и специфически самостоятельной меры происходит переход к узловой линии меры, реальной мере, с определенными соотношениями, в которой качественные и количественные характеристики ТС уже неразличимы, они уже не могут существовать друг без друга и уже не могут превзойти свои определенные величины.

Отталкиваясь от узловой линии меры, где становится ясной взаимосвязь главных количественных и качественных параметров ТС, происходит переход в сферу сущностных определений будущей ТС. Формируется основа для начала сущностных (внутренних) отношений внутри самой ТС. Становится возможным ее существование.

*Существование.* Тождественная в своей мере начальная форма существования ТС получает различие в своем развитии, определяется ведущая противоположность сторон ТС, что составляет сущность будущей ТС и ее основание. Наличие основания создает условия для существования ТС, ее материальных элементов и ведущей формы ТС, все вместе создает условия для ее появления и проявления присущих ей свойств. Ведущее противоречие в своем развитии начинает создавать и другие, подчиненные противоречия. Начинает действовать закон неравномерности развития частей системы и развивается связанная с этим противоречивость в ее развитии. Одновременно ТС начинает появляться в различных устойчивых формах своего существования.

*Явление.* ТС начинает проявляться. Она входит в те области, где она наиболее востребована, первоначально в самых простых формах, и воспринимается как случайность, как явление. ТС становится все более содержательной и ее форма все более определенной. В ней присутствуют уже

не агломерат ее частей, а благодаря более глубоким, (внутренним, направленным) связям, отношения между частями будущей ТС в ней самой становятся отношениями между целым и частью. Части агломерата все больше превращаются в элементы системы.

Целое в системе обладает силой над частью, что обнаруживается в выполнении частями целого (элементами ТС) ее требований. В тоже время границы ТС устанавливаются наиболее четко, обозначая внутреннее содержание ТС, степень развития ее внутренней идеальности. Ее следует отличать от внешней идеальности, представляющей собой главную полезную функцию, заданную надсистемой. От простых собственных проявлений ТС способна стать жизненной и действительной.

*Действительность.* Имея уже полноценную внутреннюю структуру, такая ТС вбирает в себя требуемые ей ресурсы и другие возможности, представляемые имеющимися материальными, технологическими и другими условиями существования. В этом поиске условий для своего существования отделяются случайные, неоправданные возможности для развития ТС, и появляются условия, благодаря которым осуществляется ее деятельность. Создаются все новые условия для необходимого существования ТС. Она становится неотъемлемой частью более общей системы и тем самым обладает уже действенной мощностью по отношению к другим ТС, не достигшим такого уровня. Укрепляются как оправданные и устойчивые причины для внутреннего существования ТС, так и оправданные причины существования ТС для надсистемы. Входя в соприкосновение с другими ТС, она необходимым образом начинает взаимодействовать с ними.

Дойдя до стадии действительности, ТС становится необходимым участником развития совокупности ТС в надсистеме и становится полностью реальным объектом. Как правило, в самом начале своего пути ТС двигается в "поле" механических объектов, обладающих первоначально только агломерационными связями, носящими внешний характер по отношению частей объекта друг к другу. Далее, с развитием внутренних связей, их более плотным взаимодействием, ТС переходит на поле химических объектов, обладающих в целом рефлексивными (реакционными) связями между элементами системы. Высокий уровень внутренних связей внутри ТС, определенность ТС для надсистемы и ее ясно различимая функциональность создает условия для ее существования как объекта на основе целевой связи (телеологический объект).

Дадим более подробные пояснения форм существования ТС в зависимости от характера связей внутри нее.

*ТС как механический объект* в своем развитии проходит стадии качественного и количественного определения отдельных единиц компонентов и узлов, как правило, образующих агрегат с внешней связью между своими компонентами, и, наконец, в нем выделяется функциональный центр системы компонентов ТС, ее узлов и агрегатов. Это зона действия физико-механических эффектов.

*ТС как химический объект.* Как химический объект ТС использует более сильные взаимосвязи между частями ТС, связей, характеризующихся явным противоположением "положительное- отрицательное", в основном на основе реакций соединения-разъединения и других, пока они не становятся совокупностью их использования, как например, в реакциях комбинации-рекомбинации. Это зона действия физико-химических эффектов.

Хорошим примером движения ТС по ступеням развития внутренних связей и развития в ней субстанциональных (не механических связей) демонстрирует использование полей, начиная от механического и вплоть до слабых электромагнитных взаимодействий, что обычно описывается в ТРИЗ развитием использования полей МАТХЭМ.

*ТС как телеологический объект.* Обладая внутренними связями и внешней целесообразностью для надсистемы, ТС обретает свойства телеологического объекта, т.е. имеющего целевое назначение как внутри себя, так и вовне, и вбирающей из внешней среды и внутри своих сформировавшихся элементов средства для реализации своей целевой функции. Конечным этапом развития такой ТС является полная управляемость и выполняемость (осуществимость) своей целевой функции. Таким образом ТС получает свою полную завершенность.

### **Заключение**

Подходы к поиску верных переходов и разработке этапности развития больших технических систем еще предстоит разработать. Однако, эта задача все больше приобретает свою актуальность в связи с большей неопределенностью внешней среды и очевидными трудностями в прогнозировании развития таких систем, особенно на ранних этапах их становления.

Представленный подход перспективно использовать для оценки инновационности, вероятности реального (действительного) появления новых ТС и оценке их жизнеспособности уже на ранних этапах развития. Такие задачи весьма актуальны при выборе реальных направлений развития и выводе ТС на рынок.

Создание прогнозов на основе анализа развития больших ТС с использованием диалектического подхода по критериям диалектической логики может послужить хорошей службой для разработки перспективных моделей ТС, а также позволит точнее выявить основную ТС, которая станет ведущей в дальней перспективе. Запас прочности прогноза при этом создается анализом выполнения требований движения ТС по критериям, задаваемым категориями диалектики.

### **Использованная литература**

1. К. Маркс. Экономико-философские рукописи 1844 года К.Маркс и Ф.Энгельс. Соч., т.42, стр. 41-174.

2. Г.С. Альтшуллер. Творчество как точная наука, М., Радио, 1979, 170 стр.
3. С.Н. Труфанов. Наука логики в доступном изложении. Электронный ресурс <http://trufanovsn.sama.ru/>, дата доступа 24.11.2015.
4. Каменев. Технические системы. Закономерности развития. Л., Машиностроение, 1985, 210 стр.
5. А.А. Лимаренко. ТРИЗ как прикладная диалектика в журнале ТРИЗ №3/92
6. С.Л. Горобченко. Конспект науки логики для менеджеров. Деп. CD-ROM, Санкт-Петербург, 2015.