

Stanislav A. Galinovsky,  
post-graduate,  
Odessa National University in the name of I.I. Mechnikov

## Purposeful Systems in General Theory of Systems

**Keywords:** *systems, parameters, aim, subparametrs, purposefulness*

**Annotation:** *In the article are the problem of definition purposefulness and possibility of purposefulness as important condition of optimality researched in open system's. The methodology is parametric general theory of systems. The research of purposefulness of systems is important for understanding of self-organizing systems and possibilities of forecasting of the development of such systems*

Целью работы является исследования целенаправленности в динамических системах. Это исследования представляет большой интерес в рамках развития методов оптимизации динамических систем.

Динамические системы – это достаточно широкий класс систем. Динамическая система — математическая абстракция, предназначенная для описания и изучения систем, эволюционирующих с течением времени. Динамическая система может быть представлена в виде «чёрного ящика» с «входами» и «выходами»: «входы» представляют собой внешние (например, управляющие) воздействия на систему, а «выходы» — ответную реакцию системы (её поведение). Динамическими системами может быть названо достаточно большое количество систем. Такими системами могут быть названы системы, начиная от «странного аттрактора Лоренца» заканчивая экономической системы отдельно взятой страны. Но не ко всем динамическим системам применимо понятие оптимальности, например, по отношению к тому же аттрактору Лоренца.

Об оптимальности системы мы можем исходить только из её соответствия цели, поэтому и нахождение критериев оптимальности систем, которые, как предполагается, не должны эволюционировать со временем, гораздо проще. Оптимальность не динамических систем определяется достаточно просто, например, чайник должен соответствовать нескольким потребительским характеристика: долговечность, теплопроводность материала, технологичность производства, цена и т.д. Если у нас чайник соответствует набору этих требований, то он будет оптимальным: дешёв в производстве, быстро нагревается и изготовлен из материалов не вредных для человека. Он оптимален. Или, например, возьмём охотничий карабин: он должен обладать такими характеристиками, как небольшой вес, надёжность, точность. Если он обладает ими, то он оптимален.

В случае же с динамическими системами ситуация оказывается сложнее, так как, в данном случае оптимальность с одной стороны это насколько она соответствует цели, а с другой стороны насколько система способна со временем эволюционировать и

развиваться для достижения своей цели или сохранять свои характеристики заданные данной целью. Кроме того, возникает вопрос о том, как же определить динамические системы, устремлённые к цели в рамках параметрической общей теории систем. Для начала попробуем дать определения понятие «цели» и «целеустремлённости»

Цель — идеальный или реальный предмет сознательного или бессознательного стремления субъекта; конечный результат, на который преднамеренно направлен процесс доведение возможности до её полного завершения.

Цель же в технике предусматривает положительную динамику, изменение текущего состояния чего-либо в сторону улучшения, удовлетворения определённых потребностей или требований. Измеримость цели предполагает, что по описанию цели можно легко определить, насколько её достижение улучшит текущее состояние (с <состояние> до <состояние>).

Соответственно, если мы будем говорить о целеустремлённости, то это будет система, которая движется к достижению своей цели. Но данное определение, достаточно ограничено. «В ходе исследования природы категории цели понятие целеустремленности отождествлялось с понятиями целенаправленности и целесообразности. Однако был поставлен вопрос о возможности целей в природе, т.е. за пределами человеческой деятельности, и почти единодушный вывод, к которому приходили философы, состоял в том, что цель – всегда нечто внешнее объекту и либо приписывается ему человеком как концепт существования объекта, либо выступает как смысл, относительно которого человек может понять значение этого объекта для себя, либо как приписываемое объекту будущее состояние естественной или искусственной эволюции этого объекта» (3, р. 297).

Действительно, когда например Акофф говорит о целеустремлённых системах, он в первую очередь подразумевает системы, которые управляются и направляются человеком. С другой стороны для нас главное выделить, возможна ли целеустремленность без человека? И как её можно определить вообще?

Конечно, если мы будем говорить о машинах, то они как таковые могут быть отброшены. Понятие целеустремлённости к ним не может быть применимо. «Часто выражался взгляд, что все машины целенаправленны. Это несостоятельный взгляд.

Во-первых, можно сослаться на механические устройства типа рулетки для азартной игры, специально созданные для нецеленаправленности. Подобно этому, хотя ружье можно использовать для вполне определенной цели, целенаправленность не присуща внутренне его действию; возможна случайная пальба, нарочито бесцельная» (3, р. 300). То есть, к таким системам, критерии оптимальности могут рассчитываться из тех задач, для которых они создавались.

Насколько они выполняют поставленные задачи, настолько они оптимальны. Если они не выполняют своих задач, они не оптимальны. Но совершенно другая ситуация возникает у нас, если система является целеустремлённой. К целеустремлённым системам может быть применим комплекс критериев, который был бы одним для всех целеустремлённых систем, так он бы Целенаправленность в параметрической общей теории систем определял не сколько их соответствие цели, сколько способности к достижению цели. Таким образом, мы снова возвращаемся к

вопросу о том, что такое целеустремленность и как её можно определить в рамках параметрической ОТС.

«В кибернетике давно уже отказались рассматривать целенаправленность исключительно как некий субъективный мистически возникающий результат целенаправленности. Целенаправленность есть понятие, с помощью которого удобно описывать определенным образом направленное движение систем в условиях внешней среды. Целенаправленность есть продукт управления, безотносительно к тому, где оно происходит, осуществляется ли человеком или автоматическим устройством» (3, р. 297).

Более того, эта целенаправленность, может осуществляться не непосредственно на уровне управления, в данной системе, человек может не управлять той или иной системой непосредственно. Он может являться частью, элементом и не иметь в принципе решающей роли. Например, как в случае с экономикой. По мнению отца классической экономики Адама Смита, рынок, экономика, являются самоорганизующимися системами, способными к самоуправлению. Как отмечал Фридрих фон Хайек, рыночные экономики допускают спонтанный порядок – «более эффективное размещение общественных ресурсов, чем это можно было бы достигнуть с помощью какого-либо иного решения» (8).

Тогда в чём же заключается их целеустремленность и что же такое целеустремленность системы как параметр? Уильям Эшби предложил такое понятие как гомеостат и гомеостаз. То есть определённое поддержание равновесия между внешней средой и самим объектом, находящимся в ней. Ему даже удалось создать модель данного объекта - гомеостата.

Гомеостат - это система, которая могла изменяться для поддержания своего внутреннего равновесия. Как таковая она была устремлена на сохранения внутреннего равновесия между самой собой и внешней средой. Тогда, мы можем сказать, что экономика как система, это система гомеостатическая, но может ли тогда стремление к гомеостазу являться условием определения системы, как целеустремлённой? Если мы обратим внимание на принцип Ле Шателье — Брауна, который гласит, что если на систему, находящуюся в устойчивом равновесии, воздействовать извне, изменяя какое-либо из условий равновесия (температура, давление, концентрация, внешнее электромагнитное поле), то в системе усиливаются процессы, направленные на компенсацию внешнего воздействия. То есть, система стремится к сохранению баланса между самой собой и внешним миром (2, р.97). Тогда любая физическая система будет целеустремлённой. Даже реакция химических элементов будет целеустремлённой, хотя, на интеллектуальном уровне мы понимаем, что не возможно.

Может ли быть, тогда стремление к равновесию, определением, условием к тому, чтобы сказать, что данная система – целеустремлённая? Нет, так как данной характеристики не достаточно. Если стремление к внутреннему равновесию будет рассматриваться как универсальная характеристика целеустремлённости, то такое значение приобретут и химические и физические системы.

Возможное решение данной проблемы кроется в понятии о расщеплении цели на две компоненты. Г.Паск на Шестом международном конгрессе по кибернетике предположил о том, что цель может быть «в» цель и «для» цель (5).

Цель «в» - это идеальная цель, к которой движется объект, например, достичь просветления. Цель «для» - это реальная цель, то есть то, что необходимо для достижения цели идеальной, например, в случае просветления, следование восьмеричному пути (5).

Но и здесь возникают сложности. «если принять данное Г. Паском определение кибернетической системы, то становится ясно, что большинство живых систем, и в том числе человек, не подпадают под это определение» (5). Эта проблематичная ситуация заставляет нас начать искать другие основания для выделения целеустремлённости.

У системы, может быть цель. Нечто, достижения чего ей необходимо: например, гепард стремится догнать антилопу. В процессе погони, ему необходимо разнообразить своё поведение. Если система имеющую определенную целенаправленность имеет возможность для достижения этой цели изменять своё поведения, то тогда такая система будет целеустремлённой. Эмери и Акофф в своих исследованиях целеустремлённой системы приходят к выводу, что «Главная мысль состоит в том, что объект действует целеустремленно, если он продолжает преследовать одну и ту же цель, изменяя свое поведение при изменении внешних условий» (2, р. 22).

При чём, главнейший признак, по их мнению, заключается в том, «что действия принято считать целеустремленными в условиях неизменного окружения. Признаком целеустремленности в этом случае является, т.е. выбор различных последовательностей промежуточных задач и средств для их реализации»

Если мы примем как главный признак использование различной тактики поведения, нам удастся тогда избежать сложностей с физическими системами, действующими согласно принципа Шателье-Брауна. Как отмечает Марков: Физические системы не «стремятся» разнообразить свое поведение, если к этому их не вынуждают воздействия внешнего окружения (принцип инерции) (5).

Если это так, то мы можем постепенно перейти к вопросу о целеустремлённости системы, как отдельного атрибутивного системного параметра. «Атрибутивный системный параметр – это набор таких свойств, одним из которых обладает любая система. Любое это свойство является одним из значений атрибутивного системного параметра» (7, р. 145).

Целеустремлённость является бинарным атрибутивным параметром. Система может быть либо целеустремлённой, либо не целеустремлённой. Либо у системы есть цель, к которой она стремится, либо её нет. Кроме того, значениям данного параметра могут приписаны быть любой системе, позволяет сказать, что мы имеем дело с атрибутивным системном параметре.

Система является целеустремлённой, если в процессе движения к цели система изменяет тактику своего поведения (выбор различных промежуточных задач и средств) для её достижения. Если система обладает данными характеристиками, то мы можем говорить о том, что она целеустремленна. Понятие целеустремленности крайне необходимо для построения понятия оптимальности в рамках параметрической ОТС

Особенностью данного параметра будет так же его двойственность. С одной стороны это свойство системы, с другой стороны этот параметр имеет определённые черты реляционного параметра. «Реляционный системный параметр – это набор отношений, таких, что любые системы находятся в каком-либо отношении из этого набора» (7, р. 144). Дело в том, что целеустремлённая система находится в определённом соотношении с другой системой, то есть с целью. Однако существует вероятность того, что данный параметр является «субпараметром». А. Цофнас отмечает. «Общесистемные параметрические характеристики должны быть достаточно общими, чтобы в первую очередь относиться к системам и такого типа, не должны специфицироваться до такой степени, чтобы их можно было относить только к процессам изменений, взаимозависимостей, целеполагания, взаимодействий. В наших экспликациях параметров встречаются, правда, упоминания о «преобразовании» элемента системой, об «элиминации» элементов, о «присоединении» их к системе и т.п., но речь везде идет не о реально происходящих, а потенциально возможных, мыслимых изменениях» (8, р. 64).

Субпараметр, это более низкий класс описания системы. То есть такие характеристики, которые касаются частных случаев. А.Цофнас отмечает следующие случаи: «Думается, что к субпараметрическому уровню (по классу вариативных систем) следует относить и деление систем на гомеостатические и негомеостатические, адаптивные и не-адаптивные, с обратной связью и без обратной связи, целенаправленные и нецеленаправленные и т.д.» (8, р.65).

Действительно, в пользу того, что бы говорит о том, что целеустремлённость является субпараметром, тот факт, что в принципе она близка к параметру завершенности и не завершенности. Действительно система изменяет своё поведение, то есть дополняется и перестраивается.

Целеустремлённая система может изменяться для достижения цели, это одно из условий принятия её как целеустремлённой. А Цофнас указывает, что «В гносеологии существенно указание целенаправленного характера познания, причем целеустремленность обычно понимается как свойство особого класса систем, т.е. как субпараметр» (8, р.65). Завершённая система это система, которая не может быть целеустремлённой, она не способна изменить своего поведения. Такая система может быть оптимальной, только в очень ограниченном смысле. В тоже время не завершённая система, это система, которая изменяется и движется, такая система может быть целеустремлённой. Таким образом целеустремлённость является частным случаем не завершённой системы и в то же время условием возможности применимости оптимальности к системе. (возможности - так как не всякая целеустремлённая система может быть оптимальной.) Но выделение целеустремлённости как субпараметра просто необходимо, так как завершенность сама по себе может описывать слишком широкий класс систем: адаптивность системы – уже заранее подразумевает не завершённую систему, гомеостатическая система – так же предполагает перестраивание, достраивание, изменение системы для того, что бы она могла адаптироваться, то есть опять не завершенность системы.

С другой стороны данные параметры во многом связаны между собой и отчасти предполагают свою взаимосвязь. Кроме того, гомеостатичность и адаптивность системы во многом могут определять и целеустремлённость и то, является ли данная система оптимальной. Такая ситуация во многом поднимает необходимость исследование субпараметрического уровня и разработку значений субпараметров. Так как, вне субпараметра целеустремлённость системы рассуждение о оптимальности системы становится практически невозможными. Кроме того, субпараметрический уровень исследования позволил бы дополнительно расширить возможности параметрической общей теории систем и придать её дополнительной практической глубины. Следующим вопросом, который может возникнуть и связан с предыдущим положением: не можем ли мы рассматривать субпараметры: гомеостатичность, адаптивность, целеустремлённость как значения самого параметра не завершённости?

Если мы говорим о завершённой системе, то это система, которая не может быть целеустремлённой, она не способна изменить своего поведения. Такая система может быть оптимальной, только в очень ограниченном смысле. В какой-то степени данная система не может быть рассмотрена как динамическая. Исходя из определения динамических систем, в такой системе не сможет осуществляться обратная связь с «окружающей средой». В тоже время не завершённая система, это система, которая может изменяться и перестраиваться, такая система может быть целеустремлённой. Соответственно и понятие оптимальности в более широком смысле будет применимо к ним.

С другой стороны, целеустремлённая система, которая оказалась завершённой оказывается в кризисном состоянии, то есть становится не целеустремлённой и понятие оптимальности в широком смысле невозможно применить к ней. Таким образом, установление целеустремленна ли система является важнейшим этапом перед переходом к определению системы как оптимальной или не оптимальной системы. В тоже время стоит подчеркнуть, что параметр завершённости – не завершённости может иметь множество субпараметрических проявлений и исследование их необходимо для развития и исследования возможностей установления оптимальности – неоптимальности системы.

#### **References:**

1. *Ackoff R. On purposeful systems. Moscow: Sov. Radio, 1974; 272.*
2. *Bazarov I. Thermodynamics. Moscow: Higher School, 1991; 200.*
3. *Wiener N. Behavior, purpose and teleology. Moscow: Nauka, 1983; 307.*
4. *Markov Ju. Functional approach to modern scientific knowledge. Novosibirsk, "Nauka", 1982; 250.*
5. *Uyomov A. General Systems Theory for the humanities: a tutorial. BM: Wyd-wo Uniw. Redivita , 2001; 276.*
6. *Uyomov A. System approach and general systems theory. M: Thought, 1978; 272.*
7. *Tsofnas A. Systems theory and the theory of knowledge. O.: Astroprint, 1999; 308.*
8. *Petsoulas Christina. Hayek's Liberalism and Its Origins: His Idea of Spontaneous Order and the Scottish Enlightenment. London: Routledge, 2001; 224.*