

ДИАЛЕКТИКА СИСТЕМНОГО ОПЕРАТОРА СЛОЖНЫХ СИСТЕМ

С.Л. Горобченко,
Санкт-Петербург

Не так много работ рассматривают в деталях системный оператор, особенно сложных организационных систем, приближающихся к живым системам. В своей работе мы попытались рассмотреть его с точки зрения категорий диалектики, обратив особенное внимание на характеристики надсистемы, системы, подсистем и их взаимодействие.

Новое видение системного оператора включает анализ предварительных условий и ограничений элементов и подсистем, формирующих систему, принцип свободы в развитии систем и переход от механической системы к органистической, понимание системы-лидера - носителя надсистемных требований, связь с последовательностью действий ЗРТС, микроциклы в развитии систем на основе принципа движения по кругу Е-О-В (единичное - особенное - всеобщее), соответствующие изменения силы надсистемы, и подсистем во влиянии на систему по времени.

Системный оператор - один из важнейших инструментов ТРИЗ, основанный на диалектическом подходе. Он позволяет исследовать взаимодействие системы с ее надсистемой и подсистемами в их развитии. Тем не менее, часто применяется только линейный подход, когда рассматриваются застывшие системы, а изменение форм систем, а также изменения в подсистемах и их развитие только постулируется, но не учитывается.

Определенно мало учитывается взаимодействие множества систем между собой и с системой-лидером - главным носителем надсистемных требований. Часто неопределенным остается понятие надсистемы, поскольку к ней могут относиться ближние, дальние надсистемы или любые системы, способные оказать давление на систему и видоизменить ее.

Мы также можем отметить, что не учитываются неочевидные надсистемы, где они представляют собой, по сути, живой организм борющихся между собой за влияние систем, а сама надсистема при этом не является формализованной. Чаще всего она проявляется через одну из систем, являющуюся носителем надсистемных требований, занимающую ведущее место среди других систем и определяющую ход и развитие всего сообщества систем.

Наиболее часто такое взаимодействие систем в рамках борьбы за выполнение требований надсистемы можно обнаружить в больших организационных и других подобных системах (например, живых, биологических, искусственных и интеллектуальных технических системах). Здесь наиболее выражены те изменения в системах, которые им приходится вводить под силовым, а часто и подавляющим действием надсистемы и борьбы конкурирующих систем между собой.

Многие исследования системного оператора связывают эволюцию систем с их положением на S-кривой. В наиболее выраженном виде - это демонстрация того, как конкретные формы системы, сменяя одну за другой, образуют ветви на общей S-

кривой системы. Однако, отметим, что она в этом случае выступает уже не как система в чистом виде, а скорее как надсистема для своих систем. В дальнейшем мы смогли бы отличать систему от ее подсистем, которые здесь также можно было бы учесть, как то, что система является самостоятельной или достаточно автономной в выполнении главной полезной функции. Только тогда ее можно будет включать в общую схему развития системы и учитывать как изменение форм систем внутри S-кривой, рис. 1.



Рис. 1. Семейство S-кривых форм одной системы
 I, II, III - этапы жизненного цикла
 S1, S2 - переходные формы систем
 S общ - система, реализующая данный принцип

В своей работе мы хотели бы представить наше исследование по развитию системного оператора, учитывающего сложность взаимодействия надсистемы, множества систем и подсистем при их общем движении к внутренней свободе. Целью исследования является получение детального представления об их взаимодействии и порядка диалектических переходов внутри системного оператора, особенно когда речь идет о замене одной системы другой в рамках выполнения требований одной надсистемы.

Для решения этой задачи в связи с ее всеобщностью наиболее подходящим оказывается диалектический подход. Используя категориальный аппарат диалектики и ее законы, а также ряд основных переходов, характерных для систем, мы смогли бы показать, как происходит развитие элементов внутри системного оператора. Разумность и предопределенность таких переходов, как и их взаимообусловленность, по нашему мнению, очевидна.

Но сначала нужно определить предварительные условия. Дело в том, что сами сложные образования подсистем, систем и надсистем зависят от своих исходных предпосылок. Во многих случаях - это особенности формирования самих систем, организационные, технические и природные ограничения. В связи с этим можно было бы выделить некоторые базовые исходные системы, на основе которых мы в дальнейшем будем рассматривать принципы работы системного оператора.

Применительно к организационным системам, имеющим высокую степень организации и самоорганизации, - биологическим, живым, экономическим,

рыночным, управленческим и пр. - можно было бы выделить некоторые основные виды систем по типу их связи между своими подсистемами и связью с надсистемой. В частности, выделим:

1. Системы с высокой зависимостью выполнения главных функций своими элементами. К ним, в частности, можно было бы отнести организационные системы (применительно к бизнесу), основанные на обработке сырья, материалов, добыче, земледелии и пр.
2. Системы, основанные на длинных плечах подсистем между собой и определяемые возможностями их связи, например, транспорта, логистики, информационных связей. В частности, в деловой практике такие системы легко выделяются как транспортно-логистические. Кстати, в глобальном смысле к ним могут быть причислены народы, страны и государства, основывающие свою деятельность на торговле. Без труда к ним можно отнести все морские страны, такие как Великобритания, или страны, находящиеся на перепутье транспортных путей, такие как Сингапур.
3. Системы, основывающие свою деятельность на сборе некоторых ресурсов и их передаче без использования значимых капитальных орудий и инструментов, т.е. не насыщенные подсистемами переработки некоторого потока сырья и материалов. К таким системам в деловой практике могут относиться посреднические компании.

НОВОЕ ВИДЕНИЕ СИСТЕМНОГО ОПЕРАТОРА

Можно предложить новое видение системного оператора, где главной целью является движение системы к своей свободе и самореализации (самоосуществлению), рис. 2

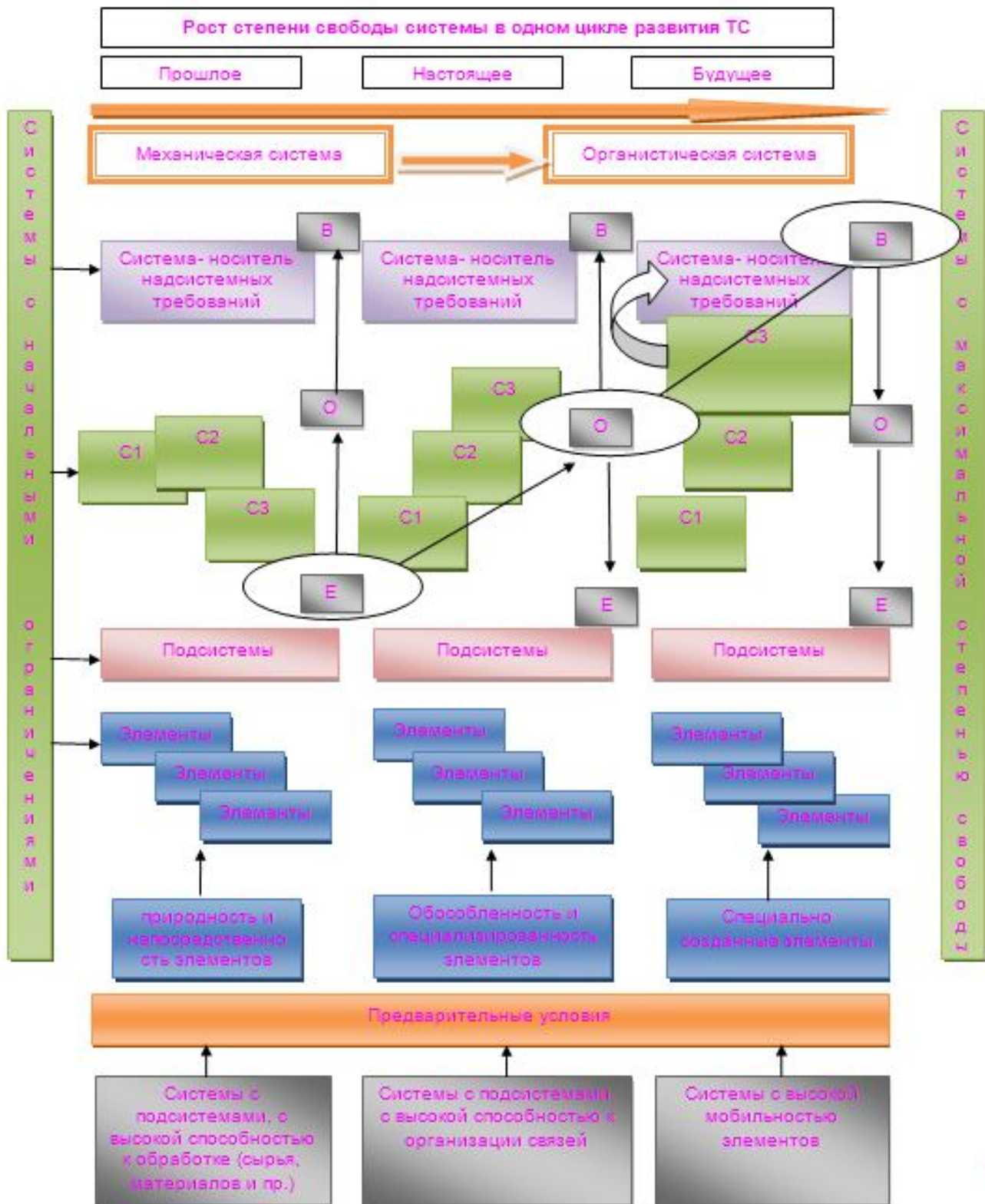


Рис. 2. Системный оператор сложных систем

Мы выделили только один полный цикл, характерный для развития завершеного этапа развития системы, хотя можно утверждать, что в долгой жизни систем таких завершеного этапов может быть множество.

В предложенной модели главное движение происходит в связи с ростом степени свободы системы, и переходе ее от механической системы к органистической системе, отличающихся характером связей в системе. Этот переход заключается в переходе от грубых вещественных механических связей к тонким, полевым, информационным и пр., а также переходом от развития под влиянием внешних обстоятельств к внутреннему развитию принципа внутри системы.

Если при этом нет явно выраженной надсистемы, то проявляется система - главный носитель надсистемных требований. Внутри систем, реализующих некоторый главный принцип всего семейства систем, разворачивается борьба за место системы-лидера, при этом место носителя общих надсистемных требований занимает только та система, которая способна удовлетворять большинству требований разных надсистем. Такая система в большей степени уже сама является надсистемой над остальными.

Одновременно в этой борьбе происходит развитие составляющих их подсистем и элементов, когда от чисто механических элементов и соответствующих агрегационных, неоднородных систем, где все зависит от особенных свойств единичных элементов, составляющих механическую систему, происходит переход к системе, где все особенные свойства развившихся элементов тесно вовлечены в выполнение системой ее главных функций и реализации ее целей и заложенного в нее принципа. В тоже время такая система, приобретая множество внутренних целевых связей внутри своих систем, все больше приближается к саморазвивающейся и обладающей большей степенью свободы.

Поэтому то и важно учитывать предварительные условия, которые вовлекают те или иные природные элементы в систему и обуславливают основную направленность системы и ее основные начальные ограничения. Общее движение заключается в переходе от заимствованных природных элементов, непосредственно взятых из других областей, к специализированным элементам и подсистемам, способным работать только в этой системе.

Кроме того сама целевая направленность системы уже определяет выбор того или иного элемента. Так, можно выделить системы с подсистемами с высокой способностью к обработке сырья, материалов и пр., системы с подсистемами с высокой способностью к организации связей и системы с высокой мобильностью элементов и подсистем.

ЗРТС И СИСТЕМНЫЙ ОПЕРАТОР

По своему смыслу законы должны обладать всеобщностью. Однако, по нашему мнению, в контексте понимания движения систем к свободе их влияние не одинаково. Так, на первом этапе значительно влияние законов полноты частей системы и сквозной проводимости потоков. На этапе становления и зрелости системы работают законы неравномерного развития частей системы, развертывания систем, согласования - рассогласования частей системы, улавливается начало действия законов перехода в надсистему и перехода на микроуровень, и частично

свертывания. На последнем этапе действуют большая часть законов, как показано на рис. 3.



Рис. 3. Действие ЗРТС на разных этапах развития систем в связи с ростом свободы систем

Расшифровка показана ниже.

Табл. 1. Закономерности действия законов на разных ступенях развития системы

№	ЗРТС	Рождени е	Станов -ление	Зрелость	Спад\ кризис
1	Полнота частей системы	+			
2	Сквозная проводимость Потоков	+			
3	Неравномерное развитие частей системы		+	+	
4	Развертывание системы		+		
5	Согласование - рассогласование частей системы		+	+	
6	Повышение управляемости системы			+	
7	Повышение динамизации Системы			+	
8	Вытеснение человека из системы			+	
9	Свертывание				+
10	Переход в надсистему				+
11	Переход на микроуровень и дробление системы		+	+	+

ЦИКЛЫ РАЗВИТИЯ СИСТЕМ

В рамках одного цикла системного оператора системы проходят микроцикл:

- Механическая система
- Система с развитым внутренним взаимодействием
- Органистическая система

Механическая система - это система на основе агломерационных и чисто механических связей. Так, в организационных системах существует специальный термин - механистическая система, связи в которой не развиты.

Система с развитым внутренним взаимодействием на основе высокой реакционности и рефлексивности связей, например, с развитой обратной связью. В таких системах уже есть внутреннее воодушевление и стремление лучше выполнить свою целевую функцию. С развитием связей и уложением функций внутри системы часть из них свертывается, связи становятся более органичны, выше взаимодействие, пока они не перейдут в органистическую систему.

Органистическая система - система с максимально полным возможным взаимодействием в системе, где связи между элементами и ее подсистемами органичны и служат главной цели системы.

В развитии от механической к органистической системе состояния системы должны проходить основные стадии, где каждый из элементов, под которыми мы уже должны представлять соответствующие подсистеме, системе и надсистеме категории единичного (Е), особенного (О) и общего (всеобщего В) занимает в развитии системы главное место и центр развития принципа системы. Само движение системы образует полный круг и завершенности определений Е, О и В. Это демонстрирует следующая схема, рис. 4.:

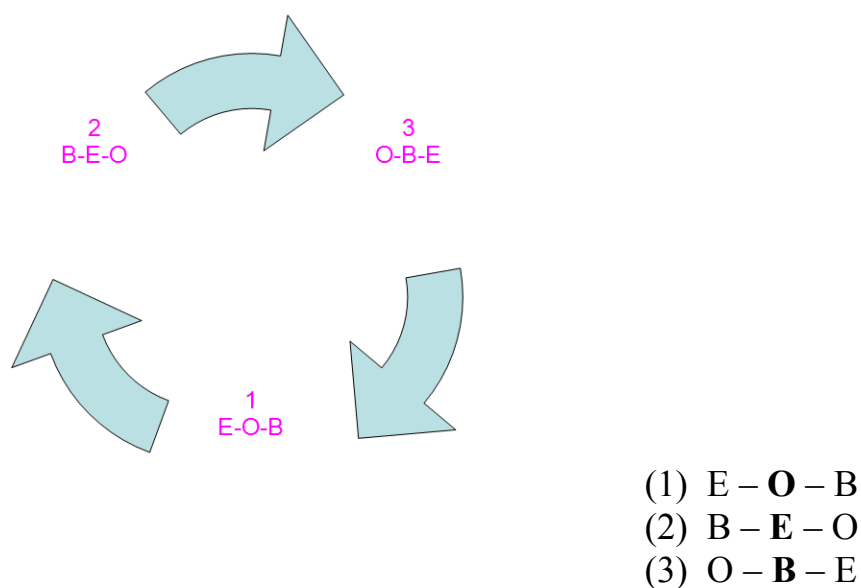


Рис. 4. Схема полного круга развития элементов системы
Е- единичное, О - особенное, В - всеобщее
1, 2, 3 - номера фигур

Результат развития системы на первом этапе, вытекающий из первой фигуры, становится первой посылкой развития системы на втором этапе и описывается второй фигурой. Результаты развития системы на втором этапе, в свою очередь, становятся предварительными условиями развития системы и получения схемы третьей фигуры, а развитая система третьего этапа доказывает верность определения начальных предпосылок реальности принципа системы на первом этапе. Все три показанные фигуры представляют собой, поэтому, один

единственный развивающийся принцип, последовательными фрагментами которого они являются, рис. 5.

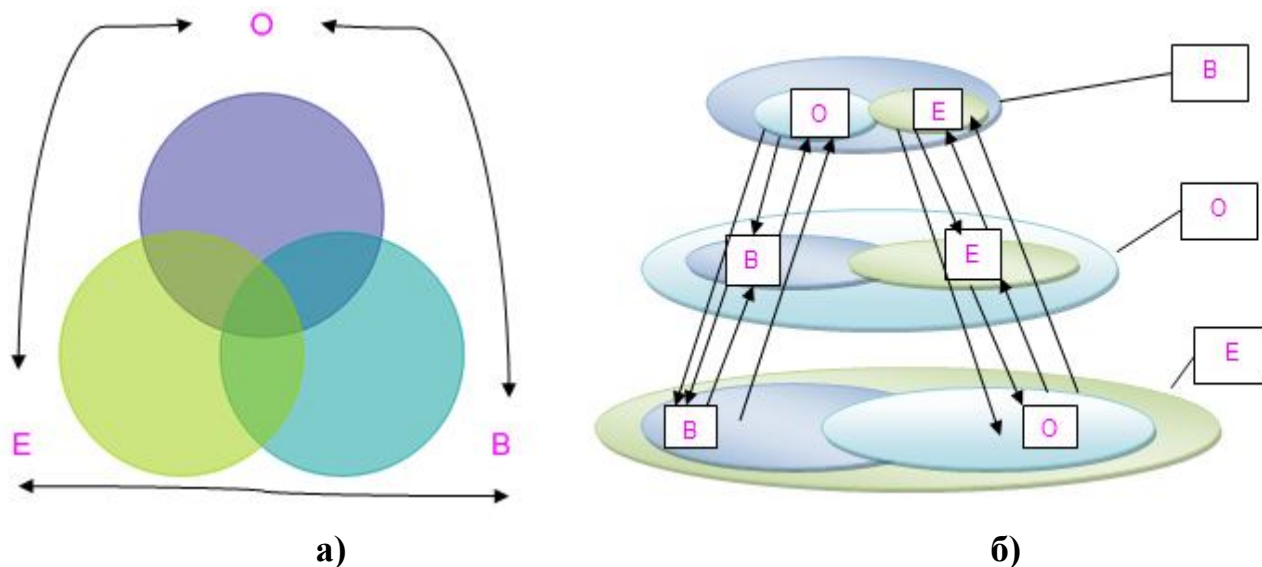


Рис. 5. Рост взаимодействия элементов системы между собой, становление действительной системы и проникновение элементов друг в друга

а) рост взаимодействия элементов, стрелками показана направленность взаимодействия

б) отображение элементов друг в друге

Е - единичное, определение элементов системы, выделено зеленым

О - особенное - проявление истинного взаимодействия, выделено голубым

В - всеобщее - проявление необходимых для существования системы элементов, становление ее как действительной, выделено синим

На первом этапе в логической последовательности развития элементов системы сначала происходит определение ее основных элементов. После этого на втором этапе они начинают обнаруживать истинное существенное взаимодействие между собой. Как только определены наиболее существенные для развития и работы системы взаимодействия, она переходит на третью ступень - в сферу необходимых для ее существования определений и становится действительной.

ЭЛЕМЕНТЫ СИСТЕМ

При рассмотрении объектов, которые формируют сначала элементы, а потом и систему, они вступают в систему часто как случайные, неупорядоченные, непривязанные к нуждам системы, а только минимально соответствующие ее потребностям, и выхватываются из других систем.

В этом смысле эти элементы являются природными, непосредственными и в определенной мере можно считать, что они противостоят системе, поскольку не соответствуют полностью принципам системы, являются достаточно самостоятельными и уже поэтому противостоящими образующейся системе.

Развиваясь, элементы становятся все более подвержены проникновению принципа системы и тем самым приобретают новые определения, характерные уже для системы, отказываясь от своей первоначальной самостоятельности, даже несмотря на то, что в самом начале они были совершенно разные и составляли систему только как агломерат или механический агрегат (термин Гегеля по (3)).

Объекты, которым впоследствии предстоит стать элементами системы, уже должны быть в наличии, и в этом заключается их природность. Их не надо придумывать. Однако, должен пройти большой процесс, когда из разнородных механических частей объекты превратятся в элементы и сформируют цельную органистическую систему.

Органистическая система появляется тогда, когда каждый элемент через свои особенные связи со всеобщим составляет целокупность (всеобщее). Проявляются черты цельной органистической системы. Однако этот перечень особенных элементов, благодаря начальному состоянию системы, все еще механистичен, каждый из них с разной степенью глубины воплощает собой формирующийся принцип системы. Как мы уже упоминали - сначала это просто нахождение объектов, наиболее близко соответствующих требованиям принципа рождающейся системы, с развитием объектов до элементов они становятся все более взаимосвязанными, откликающимися на различные воздействия среды. В системе развиваются различные виды обратной связи, и, наконец, системные элементы определяются как взаимодействующие, имеющие уже не случайные, а необходимые для жизни системы связи между собой, что и определяет создание цельной работающей системы.

Сначала рабочей посылкой будет фигура Е-О-В, рис. 6.

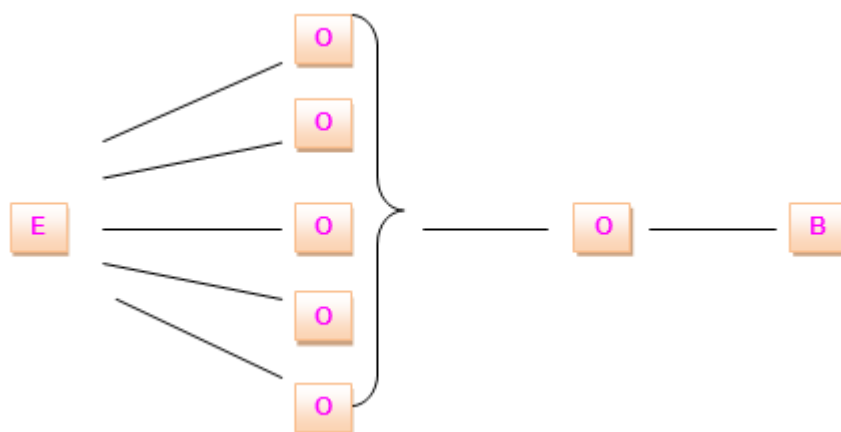


Рис. 6. Фигура взаимодействия элементов внутри механистической системы

Фигура Е-О-В воплощает собой наличие качественных особенностей единичных тел. Связывающей серединой между принципом системы (В) и ее элементами (Е) будут особенные качества, благодаря которым объект может быть принят в систему. Это сфера особенного (О). Как видите, только некоторые качества задействованы, а сама система пока является механистической, или, по-другому, агломератом "разношерстных" объектов, в которых только прослеживается выполнение цели или главной полезной функции системы.

В следующем виде объектов связи уже значительно более существенны, их особенности (О) создают предпосылки для приближения их к выполнению их всеобщей цели, для которой они объединены (В). Фигура имеет вид В-Е-О, рис. 7.

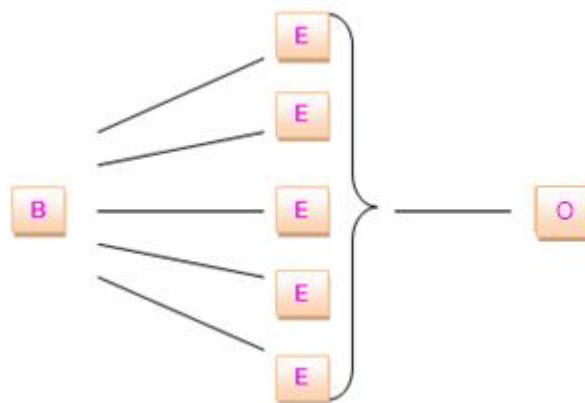


Рис. 7. Фигура взаимодействия элементов внутри системы с развитыми связями

Объекты реагируют между собой, и все единичные объекты, входящие в систему, обнаруживают свои качественные различия, определяемые через взаимодействие друг с другом в виде обратной связи, реакционных способностей и развитых отношений. Однако, уровень их взаимодействия таков, что он еще не может полностью отвечать цели системы, всеобщий принцип системы еще не разделяется всеми ее элементами. Разнородность системы не позволяет ей полностью реализовать свой принцип и соответствовать своей цели.

И, наконец, когда связи в системе полностью определены, полностью взаимодействуют, а все качественные особенные определенности элементов системы (О) работают на основной принцип системы (В), то и сам элемент (Е) становится полностью подчиненным принципу системы, избавлен от своей самостоятельности и органично входит в систему. Из объекта он становится органом. Система становится полностью органистической. Ей соответствует фигура О-В-Е, рис. 8.

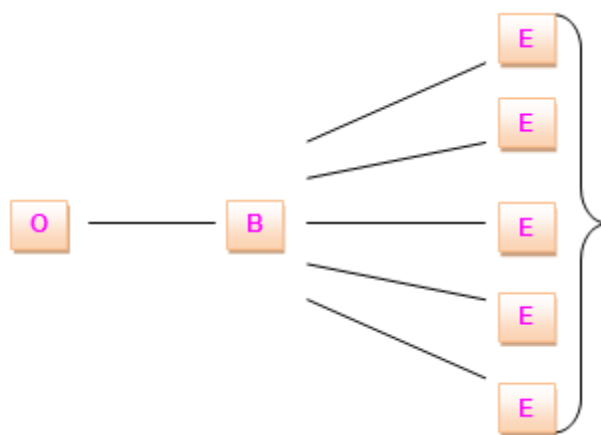


Рис. 8. Фигура взаимодействия элементов в органистической системе

Цель всех элементов в органистической системе - служить основной цели принципа системы, и такая система может быть названа телеологической, как имеющая цель и предназначение. Как правило, это класс живых (органистических) систем, в которых всеобщность организма подчиняет себе все его особенные члены и органы. Орган уже не может существовать вне организма. Целью существования такой системы является само его существование, которое выступает как принцип

цельности организма, подчиняющий себе все свои особенные и единичные элементы и подсистемы.

Круг взаимодействий в системе замкнулся. При этом важно, что во всех трёх фигурах содержание цели и соответствующей ей главной полезной функции остаётся одним и тем же. В достигнутой цели снимается односторонность каждого элемента. За счёт потребления природных элементов система воссоздает и дополняет сама себя. Удовлетворение одной потребности органистической системы ведёт к активизации другой ее потребности, потом третьей, четвёртой и т.д. по кругу. Круг удовлетворения потребностей составляет процесс осуществления движения системы из прошлого в будущее, процесс ее жизни, ее жизненного цикла.

Таким образом, самым процессом реализации цели положено вообще то, чем было понятие органистической системы, имеющей свою положенную внутри себя цель, то, чем ей предписано было быть изначально – единство определений единичных элементов (Е), их особенностей или особенных моментов (О) и всеобщего принципа системы (В). Это единство, рассматриваемое теперь как само по себе значимое, и дает нам общее движение от механистической системы к органистической.

Наиболее ярко движение этих элементов можно показать во времени по фазам жизненного цикла, рис. 9.

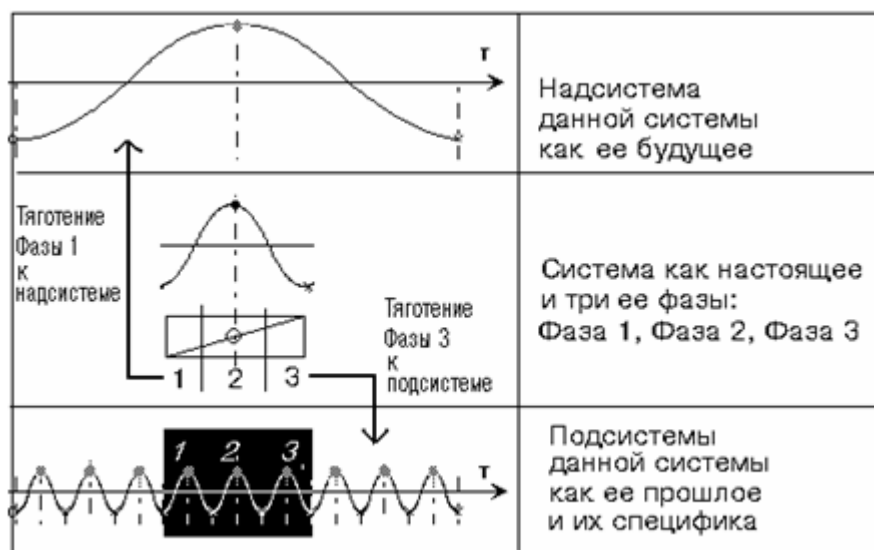


Рис. 9. Связь фаз развития элементов надсистемы, системы и подсистем между собой по Александрову Н.Н. (5)

Фаза 1 связана с мощным влиянием надсистемы и реализует категорию будущего. Она имеет опору в проникновении своего информационного импульса и главных надсистемных требований в подсистемы. Фаза 2 есть проявление действительного и настоящего времени жизни системы; для нас важно, что именно это – особенное, среднее, в фигуре Е-О-В – наиболее богатое. Ему соответствуют два типа подсистем, энергетически полярных и имеющих сравнимое соотношение информации в веществе. Фаза 3, связанная с влиянием прошлого, есть максимум вещества при минимуме информации. В данной фазе вещественные подсистемы становятся по влиянию сравнимы с системой (а перед распадом даже сильнее, чем сама система).

Таким образом, в микроциклах развития может четко прослеживаться движение каждого элемента системного оператора. На первом этапе преобладают надсистемные требования, с обогащением содержания систем в них проявляются элементы и единичного, и всеобщего, и проявляется сила особенного. Из элементов и подсистем, находящихся за пределами системы, на свет вызволяются те их качества, которые необходимы в данный момент. Оптимистичность, энергия и пассионарность носителей принципа системы первой фазы разительно отличается от формализма, бюрократии и пессимизма носителей принципов системы последней фазы. Диагностика сегодняшнего состояния системы и этап микроцикла, на котором она находится, будет вполне ясна, когда будет определяться разнообразие или цельность (единство) системы, наличие в ней моно-полисистем, развернутости ветвей, уровень многообразия ее целей и функций.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В нашем рассмотрении мы попытались представить, как мог бы выглядеть системный оператор для сложных систем, под которыми мы в основном понимали организационные, интеллектуальные и живые системы. Их отличие заключается в том, что их надсистемы не очевидны, и в тоже время видны основные системы-лидеры, которые воплощают в себе основные пути развития всего семейства форм систем и их основного принципа.

В своем развитом виде новое видение системного оператора позволяет расширить представление о ходе развития систем, их прошлого, настоящего и потенциального будущего. Это несомненно позволит лучше прогнозировать будущее систем с использованием системного оператора.

Литература

1. Кислов. А.В. Анализ эволюции систем. Материалы курса ЗРТС. – СПб.: МУНТТР, 2013.
2. Гегель Г.Ф. Лекции по философии истории. М.: Мысль, 1973.
3. Труфанов А.В. Наука логики в доступном изложении. Самара, 1999, 192 стр.
4. Горобченко С.Л. Наука логики для менеджеров. СПб: Деп. CD ROM, 2015.
5. Александров Н.Н. Циклическая динамика в 4-х книгах, кн. 1. О методе. М.: Академия тринитаризма, 2013.
6. Утемов А.И. Общая теория систем. М., 1978.