

Попов В. П. Крайнюченко И. В.

### СИСТЕМА КАК НАУЧНОЕ ПОНЯТИЕ

Рассматривается употребление понятие «система» в разных контекстах. Анализируется классификация множества определений этого понятия. Наиболее универсальным представляется обобщающее определение «системы» как совокупности связанных элементов для достижения некоторой цели.

*Ключевые слова:* система, познание, методология.

Системный подход является разновидностью методологии познания. «От того, что мы понимаем под системой, в значительной степени зависит решение вопроса о специфических признаках системного подхода и системного анализа, а также в целом системных исследований [1]. Система (от греч. *systema*) — организм, устройство, организация, союз, строй, мировой порядок. За 5 веков до нашей эры созерцатели, философы моделировали в своем сознании системы взаимосвязанных, движущихся субстанций, из которых возникали все чувственные объекты. Основные мысли были высказаны еще до нашей эры. Многие представления оказались прогностическими. В течение последующих 2000 лет наука эмпирически открывала факты, уточняющие и детализирующие системны древних философов.

Широкое использование понятия система в различных видах деятельности создает трудности с однозначным и точным определением того, что является системой. Слово «система» означает нечто составленное из частей, соединение, и характеризует **упорядоченность и целостность** естественных объектов [2]. Система означала **единство закономерно связанных друг с другом предметов, явлений, а также знаний о природе и обществе** [3].

До начала XX века никто не знал, какая польза из того, что нечто можно представить в виде системы. Только в начале XX века появились работы, которые дали возможность говорить о системах что-то содержательное. С этого времени различными учёными были предприняты попытки, превратить системное мышление в строгое мышление, которое подчиняется определённым правилам. При этом системный подход развивался как междисциплинарное научное направление» [22].

По современным данным ЮНЕСКО слово «система» стоит на одном из первых мест по частоте употребления во многих языках мира, особенно цивилизованных стран. В наше время слово «система» стали применять слишком широко. Это и система здравоохранения, и система образования, и нервная система, солнечная система и т. п. Начавшийся в 50 — 60 годы «системный бум» не только не уменьшил, но даже увеличил неопределенность толкования понятия система. Значительно возросло число его трактовок. Термин система не следует употреблять просто в качестве «ярлыка». В настоящее время существует немало работ, подробно разбирающих взгляды на это понятие.

За этим определением мы как бы непосредственно видим объект, составленный из **элементов и связей** между ними. Причём в основании нового представления о системах лежат процессы, определяющий лицо объекта и задающие его целостность; в одних случаях это будет процесс функционирования, в других — процесс развития, в третьих — их единство [35]. Поскольку процессы формализуются в связях, то для системного мировоззрения важно обращать внимание главным образом на связи (внутренние и внешние).

Несмотря на то, что понятие система известно с давних времен, первые попытки определить его как самостоятельную научную категорию делаются лишь в тридцатые годы нашего столетия с появлением первых концепций общей теории систем (А. Богданов, Л. Бергаланфи). Системы могут моделировать практически все в реальном мире, где взаимодействуют (функционируют и развиваются) какие-либо реалии [36]

Л. фон Бергаланфи определял систему **как комплекс взаимодействующих элементов**. «Всё состоящее из связанных друг с другом частей будем называть системой» [5]. Это определение самое широкое и самое простое потому, что в мире всё каким либо образом связано, и может быть названо системой. Дальнейший период весьма богат разнообразными подходами к пониманию смысла понятия «система».

Например, в математике характерно понимание системы как совокупность отношений. Кибернетика делает акцент на выделение в системе входов, выходов и способах переработки информации. Другие авторы считают обязательным наличие эмерджентности (особого свойства системы). Целесообразно провести классификацию множества определений.

**Первую группу** составляют наиболее общие определения системы как комплекса элементов, находящихся во взаимодействии [6]. Рассмотрим примеры, выделяя ключевые слова.

1. В самом общем и широком смысле системой принято называть **любое достаточно сложное образование**, состоящее из **множества взаимосвязанных элементов**, которые как единое целое взаимодействуют с внешней средой [7].
2. «В настоящее время достаточно рассмотреть систему как **группу физических объектов в ограниченном пространстве**, которая остаётся тождественной как группа в оцениваемом периоде времени» (Г. Бергман.) [Цит. по 1].
3. Система — это «**ансамбль взаимосвязанных элементов**». (Г. Е. Зборовский и Г. П. Орлов) [Цит. по 1].
4. «Система — **упорядоченная совокупность элементов**, между которыми существуют или могут быть созданы **определённые отношения**» [8].
5. Система есть «**целое, составленное из многих частей. Ансамбль признаков**» (К. Черри) [Цит. по 1].
6. Система — размещение физических компонентов, **связанных** или соотносящихся между собой таким образом, что они образуют или **действуют как целостность**» (Дистефано) [Цит. по 1].
7. Под системой обычно понимают наличие **множества объектов** с набором связей между ними и их свойствами. Объекты (части системы) функционируют во времени как **единое целое** [9].
8. Система — это **множество элементов с отношениями между ними** и между их атрибутами (А Холл, Р. Фейджин) [10].
9. **Взаимосвязь самых различных элементов**. Всё, состоящее из связанных друг с другом частей, есть система [11].
10. **Сеть взаимосвязанных элементов** любого типа, концепций, объектов, людей. Систему можно определить как любую сущность, концептуальную или физическую, которая состоит из взаимосвязанных частей [12].
11. У. Гослинг понимает под системой «**собрание простых частей**» [1].
12. «Система» — **взаимодействующий комплекс**, характеризующийся многими взаимными путями причинно-следственных воздействий» (К. Уотт) [Цит. по 1].
13. Собрание или **соединение объектов**, объединенных регулярным **взаимодействием** или **взаимозависимостью**» есть система [13].
14. Система — это «упорядоченно действующая **целостность**» [13].
15. По определению И. Миллера система представляет собой «**множество элементов вместе с их отношениями**» [Цит. по 1].
16. Ланге О., понимающий под системой «**множество связанных, действующих элементов, рассматривает связь как один из видов отношений**» [1].

При всех нюансах, которые отличают эти определения, у них есть общее. Данная группа определений обобщённо характеризует систему как **совокупность** (сеть, собрание, комплекс, ансамбль, группа, образование) **множества частей, связанных** (взаимодействующих, состоящих в отношениях, упорядоченных) **между собой**.

Отметим основные понятия, входящие в это определение. **Части системы** — это подсистемы, элементы. **Взаимосвязи** между элементами осуществляются как процесс **взаимодействий**. Все системы содержат **множество элементов**, которые находятся в неразрывной взаимосвязи друг с другом и в **определённых отношениях для достижения цели**.

**Связи есть взаимодействие между элементами**, но взаимодействия могут происходить и между связями [35] о чём забывают практически все теории. По определению системой могут оказаться любые произвольно выбранные объекты с очень слабыми связями.

Однако **кибернетический подход** к системам не признает «слабые» связи. Современная теория информации утверждает, что при распространении сигнала его интенсивность падает, возрастает количество помех (шумов). Кибернетика изучает только такие системы, в которых сигнал не просто должен дойти до адресата, но и вызвать в нем реакцию обратной связи. Реакция сложного объекта возникает только на те сигналы, которые превышают «**порог чувствительности**».

тельности» приёмника [14]. Ослабленные сигналы взаимодействия могут не обеспечить процесс авторегулирования.

Однако не принятые кибернетикой определения первой группы, хорошо согласуются с философским пониманием системы. Наблюдения показывают, что все «уголки» видимой Вселенной подчиняются единым законам развития. Атом водорода на расстоянии в миллиарды световых лет излучает такой же спектр, как и водород Солнца. Строение галактик единообразно. Когерентность развития Вселенной наводит на мысль о её единстве, целостности, связанности (т. е. системности), хотя удлинение связей во Вселенной (тем более до бесконечности) должно ослаблять взаимодействие между частями (практически до нуля).

С позиций кибернетики, ослабление связей разрушает систему, превращает её в конгломерат и Вселенную нельзя признавать системой [15]. Налицо противоречие. Современная естественно — научная трактовка понятия «система» не совпадает с её философским звучанием, в котором достаточно существования любой связи (взаимодействия) между её частями, чтобы признать Вселенную системой.

Расхождение, по-видимому, заключается в том, что для философии важен сам факт взаимосвязи (даже на бесконечно малом уровне), а для кибернетики, теории управления интерес представляют только функционально значимые связи. Проведенное сопоставление ещё раз подчеркивает незавершённость «Общей теории систем».

Не исключено, что «вселенские» связи осуществляются не только электромагнитными и гравитационными взаимодействиями, ослабевающими пропорционально квадрату расстояния, но и малоизученными пока взаимодействиями, например, торсионными [16]. Если это так, то противоречие снимается.

**Вторая группа определений** отражает точку зрения кибернетики, согласно которой среди сильных связей выделяются входы и выходы системы. **Входы и выходы** связывают кибернетическую систему с окружающей средой. Через входы действуют стимулы внешней среды. Реакции системы осуществляются через выходы. При этом используется концепция «черного ящика», т. е. не раскрывается внутреннее, структурное содержание системы (ящика). «Черный ящик» является вещью в себе, его нельзя представить совокупностью элементов, т. к. неизвестно его устройство. Представление о системах в кибернетике ограничивается совокупностью абстрактных, математических функций. Достаточно знания функциональной связи входов и выходов. Объектами кибернетики являлись неразвивающиеся системы. Кибернетический объект функционировал или деградировал (разрушался, терял свои полезные свойства), но никогда не эволюционировал. Приведём примеры определений.

1. «Система — любая **совокупность переменных**, которую **наблюдатель выбирает** из переменных, свойственных реальной «машине» (У. Росс Эшби) [1].
2. «Теория систем исходит из предположения, что внешнее поведение любого физического устройства может быть описано **соответствующей математической моделью**, которая идентифицирует все критические свойства, влияющие на операции устройства. Получающаяся в результате этого **математическая модель называется системой**» (Т. Бус) [1].
3. «Система — в современном языке — есть **устройство**, которое принимает один или более **входов** и генерирует один или более **выходов**» (Дреник) [1].
4. Система представляет собой **отображение входов** и состояний объекта в его **выходах** [17].
5. У. Эшби [18] и Дж. Клир [19] определяют систему как **совокупность переменных**.

Видно, что кибернетическое понятие «система» максимально формализовано и символично (**совокупность переменных, математическая модель, функции входа и выхода**). Кибернетиков не интересовало, что находится внутри «черного ящика», важно как связаны функции на входе системы с функциями выхода. Именно это обобщение позволило увидеть сходство управления в машине и в организме [20, 21]. Однако любое упрощение неизбежно становится тормозом развития, к чему и привела концепция «черного ящика».

С точки зрения кибернетики сигнал по ходу движения рассеивается, ослабляется, засоряется помехами. Отдалённые элементы могут быть вне сферы влияния, поэтому их нельзя включать в состав системы. С некоторым объектом может взаимодействовать только часть внешней среды, которую принято называть «полем деятельности» [7]. На объект существенное влияние может оказывать только часть факторов поля деятельности. Эту часть называют сегментом поля деятельности. И, наконец, внутри сегмента поля деятельности факторы являются неравноценными по своему влиянию на конечный (или этапный) результат деятельности объ-

екта. Например, на поведение каждого человека влияет общество. Но наиболее сильное влияние оказывает небольшая группа людей (семья, начальство, друзья и др.).

Для осуществления во внешней среде той или иной функции должно происходить взаимодействие системы со средой, причем в этом взаимодействии конкретная функция может реализоваться только частью элементов системы на базе использования только некоторых их свойств. Кастлер [7] предлагает назвать эту часть системы **сигнатурой**. Например, бухгалтерия взаимодействует с внешней финансовой системой, а маркетинговая служба — с рынком. К основным элементам можно отнести все элементы, оказывающие эффективное влияние на выполнение и обеспечение наиболее важных функций.

«Кибернетический «взгляд на системы отличается прагматичностью, селективностью. Сознание строит систему, исходя из потребностей. «Лишнее» отсекается, задача упрощается для формального описания. Но при селекции важно знать меру, т. к. вместе с водой «из корыта можно выплеснуть и ребенка, которого купают».

Прагматичность кибернетики упрощает действительность, оставляет вне поля зрения многие стороны реальности. Например, известное явление «телепатия» (передача мыслей на расстоянии) не может признаваться кибернетикой, т. к. неизвестны каналы телепатической связи. А если нет связей, то нет и системы. Однако могут существовать ещё непознанные наукой каналы связи. В этом случае кибернетическая теория систем, отрицающая факт телепатии, становится «тормозом» в развитии науки.

**Третью группу** составляют определения системы, связывающие её с целенаправленной активностью. Цель — это состояние, которое система должна достичь в процессе своего функционирования [22]. **Цель** — это направленность поведения открытой нелинейной системы, наличие «конечного состояния» (завершающего лишь некоторый этап её развития). Система — это «**сложное единство**, сформированное многими, как правило, различными факторами и имеющее общий план или служащее для **достижения общей цели**» [1]. **Объект выступает как система лишь относительно своей цели** [36].

Например, Верещагиным И. М. система определяется как «**организованный комплекс средств достижения общей цели**. Ухтомский А. А. ввел понятие функционального органа — временного сочетания функционально различных элементов. Это направление было развито П. К. Анохиным исследовавшим нейронные системы мозга. «Система — это **функциональная совокупность** материальных образований, **взаимодействующих** достижению определённого **результата (цели)**, необходимого для **удовлетворения исходной потребности**» [23, 24]. Система — это форма целостности, позволяющая преобразовать средства в цели [37].

**Сочетание процессов и структур, объединенных для достижения цели, носит название функциональной системы.** В функциональную систему включаются только те элементы, которые содействуют достижению цели. Все элементы и функции, не помогающие этому результату, мысленно устраняются. Такой подход совпадает с кибернетическим. Системный анализ объекта, заключается в формировании субъективного образа функциональной системы, выделении сознанием среди множества элементов и связей только тех, **которые приносят пользу** в достижении целей системы.

Использование **принципа цели** в определении системы вызывает много вопросов. Представления о целеустремленности систем появилось из исследований человека. Всем сознательным действиям человека предшествует формулирование цели. Сложилось ложное впечатление, что для целеполагания требуется воля и разум человека. Позже понятие «цель» распространили и на неживые системы.

В более широком определении цель представляет собой **направление «активности объекта»** [25]. «Основное и характерное направление активности в данный момент времени можно назвать целью деятельности объекта, а его поведение, обусловленное этим направлением активности — **целенаправленным**» [26].

Однако для многих природных систем цель развития неизвестна. Например, биоценозы содержат множество элементов, связанных между собой. Поддерживается гомеостазис, наблюдается эволюция, но для какой цели? Какая цель у развивающейся Вселенной? Или какова цель гипотетического творца? Очень часто в человеческой деятельности истинные цели скрываются.

У каждого сложного объекта должно существовать множество целей. Тогда какую цель принять за системообразующую? Однако у всех длительно существующих объектов среди неизвестных целей обязательно присутствует цель самосохранения, выживания. Можно сделать заключение, что для изучения природных систем принцип цели буксует, т. к. трудно безошибочно

бочно определить цель. Например, какова главная цель существования человечества?

Но не всё так безнадежно. Зная цель надсистемы (биосферы), можно определить цель человечества как «сотворение разума, превосходящего человеческий» [38, 39]. Существует **принцип целеполагания**. Согласно которому, **цель, определяющая поведение системы, всегда задается надсистемой** [36]. С этих позиций, камень, падающий с горы, действует целенаправленно. Его цель задаётся средой и гравитацией.

**Четвертую группу** определений системы выводят через указание признаков, которыми должен обладать объект, чтобы его можно было отнести к категории «система» [27]. А. И. Уёмов считает, что «наличие вещей и отношений между ними является необходимым, но недостаточным условием образования системы». По его мнению, необходимо привлечь ещё одну категорию — **«свойства»**. Таким образом, основой концептуального аппарата, используемого в рассматриваемом варианте общей теории систем, являются категории: **«вещи», «свойства» и «отношения»** [28].

Такая методологическая установка отрицает возможность определять системы только по принципу взаимосвязанности (первая группа определений). Всякое взаимодействие лишь тогда приобретает системные признаки, когда оно получает своё оформление через свойства **«целостность» и «интегративность» (эмерджентность)**. Приведём примеры таких определений.

1. Система — это **совокупность элементов**, организованных таким образом, что изменение, исключение или введение нового элемента закономерно отражается на свойствах остальных элементов [29].
2. «Системой является не всякая совокупность элементов, а лишь такое образование, в котором все элементы настолько тесно связаны, что данное образование **противостоит внешним телам как единое целое** [30].
3. Система — **множество элементов**, находящихся **в отношениях и связях** друг с другом, которые образуют определённую **целостность, единство** [32]. [31].
4. Под системой понимается **совокупность элементов, соединённых отношениями**, порождающими **интегративное или системное свойство, отличающее данную совокупность от среды** и приобщающее к этому качеству каждый из её компонентов [33].
5. «Системой будет являться любой объект, в котором имеет место какое-то **отношение, удовлетворяющее** некоторым заранее **определённым свойствам**» [34].

Приведенная группа определений, предполагает существование систем (где присутствует **интегративность**) и не систем (где отсутствует интегративность). По мнению А. Холла и Р. Фейджина, если изменение каждой части системы не вызывает изменения других частей, то система может считаться суммативной [7]. Утверждается, что связи и отношения между частями суммативных систем **носят случайный характер**, но при этом могут иметь «явно оформленный вид». В качестве примеров приводят груду камней, деревья в лесу, случайно собравшуюся толпу людей и т. п. Можно показать, что примеры суммативных систем (груда камней, толпа и др.), часто приводимые для обоснования их реального существования, не корректны. Нельзя рассматривать свойства леса, как суммативное свойство отдельных деревьев. Есть поговорка: «за деревьями не видно леса». Между деревьями и всеми живыми и неживыми объектами в биоценозе (лес) существует ярко выраженная целостность (интегративность). Симбиозы грибов и деревьев, птиц и деревьев являются тому примерами.

Толпа также не является простой суммой свойств, собравшихся людей. Толпа интеллектуалов может вести себя как стадо животных (З. Фрейд).

Груда камней остаётся таковой, если из неё изымать часть камней. Куча песка, как и груда камней, останется кучей, но известен древний вопрос, сколько надо положить песчинок, чтобы оказалась куча песка? Ответа на вопрос нет, т. к. нет четкого понятия «куча». Аналогично можно спросить, когда заканчивается утро и начинается день? Отсутствие четкого, количественно определения объекта не позволяет судить об изменениях, происходящих в нём. Груда камней может иметь разные размеры и формы. Камни могут быть сложены «стенкой», пирамидой, слоем. Можно показать, что даже простые перестановки камней меняют свойства груды. Груда может быть препятствием снежной лавине в горах или нет, всё зависит от количества камней, их размеров, формы кучи и пр. Сложенные кучками камни около корней растений обеспечивают орошение (конденсация ночной влаги), служат укрытием для мелких животных и пр.

Кроме того, можно показать, что независимо от размеров и формы куча камней облада-

ет эмерджентностью. Масса кучи равна сумме масс камней, входящих в её состав, Это очевидный признак суммативности. Но объём кучи превышает сумму объёмов отдельных камней, т. к. в куче между камнями имеются пустоты. Целое превышает сумму своих частей, следовательно, имеет место эмерджентность, интегративность. По массе куча камней является суммативной системой, а по объёму — интегративной.

Очевидно, что любой объект человеческого сознания умеет выделять на фоне сплошной среды. Другим образом мозг не мыслит. Выделение осуществляется по некоторым отличительным признакам. Это могут быть свойства, форма, функции. Если сознание идентифицировало объект, следовательно, он отличается от среды какими — то свойствами, присущими только ему. Эти свойства появились только в данном объекте в результате его синтеза, т. е. это интегративные (эмерджентными) свойства. Если объект не отличим от среды, то для сознания он отсутствует, следовательно, не может быть представлен в виде системы. Только после выделения объекта из среды его начинают расчленять на элементы, связи, отношения. Итак, интегративность присуща любым объектам природы (живым и неживым). Кирпич отличается от песка и глины, следовательно, имеет эмерджентные свойства. Из него можно строить дом, а из песка нет. Здание из кирпича также имеет эмерджентные свойства. В доме можно жить, а в кирпиче нет. Эмерджентность можно найти в любой системе, если постараться.

Рассмотрим пластины кварца разной толщины. Увеличение толщины пластины не изменяет её плотности, твёрдости, оптических свойств, структуры кристаллической решётки. Масса и объём пластины суммируются из её частей. Кажется, что имеем дело с простой суммативной системой, где свойства системы являются простой суммой свойств элементов. Но оказывается, что толщина определяет резонансные свойства пластины. Каждой пластине присуща своя резонансная частота, что используется в кварцевых часах как эталон времени. Части пластины не имеют такого резонанса, который имеет целая пластина. Это и есть эмерджентность. Цена алмаза также нелинейно связана с его размерами и формой. Огранка алмаза (изменение формы) превращает его в дорогой бриллиант.

Ярким примером является критическая масса урана. Если к некоторой массе урана добавлять небольшие порции этого вещества, то свойства интегрального куска не будут отличаться от свойств добавляемых порций. Можно говорить о суммативности. Однако при достижении некоторой критической массы произойдёт ядерный взрыв (интегративность).

Любой объект имеет множество свойств. Некоторые из них интегративные, а другие суммативные. Эмерджентность найдётся всегда, стоит только поискать. Эмерджентность может проявиться как нежелательная дисфункция. Например, повышенный шум в салоне автомобиля. Следовательно, **разделение объектов на системы и не системы по признаку эмерджентности (интегративности) некорректно.**

Интегративные системы, при желании, можно перевести в ранг суммативных, если доминирующие элементы (связи) многократно дублировать. Автомобиль, потерявший колесо, перестает выполнять функции автомобиля, но при избытке колёс у боевого транспортного средства потеря одного колеса не лишает его боеспособности. Боевые корабли разделяются на отсеки, затопление некоторых из них ухудшает плавучесть, но предохраняет от гибели. Трос имеет множество стальных волокон. Разрыв некоторых из них не означает потерю работоспособности. Однако даже в «суммативных» системах есть количественный предел потерь. Повышение его приводит к разрушению системы, т. е. переходу её в новое качество.

Итак, система является моделью общего характера, описывает наиболее общие характеристики большого класса объектов, изучаемых разными дисциплинами [5]. Субъект, выделяющий систему из среды, действует в своих целях, поэтому желает видеть то, что ему полезно. Разные субъекты могут построить разные системы по поводу одного объекта. Поэтому существует семейство понятий «система». Это является причиной расхождений мнений по поводу определения системы. Каждый автор предлагает своё определение систем, причём эти определения не более чем прагматичные постулаты.

При всех нюансах, которые отличают все эти определения, предполагается **завершённость внутреннего строения** у системы. Но в природе нет завершённых объектов (глобальный эволюционизм). Завершённость на момент изучения является субъективной точкой зрения. Следует подчеркнуть, что понятие «завершённость» имеет отношение к той среде, в которой система функционирует. Изменение среды создаст конфликт и структура системы перейдет в ранг незавершенных структур. Устойчивость признаков при возмущающем воздействии среды определяется внутренней активностью системы. **Эта активность называется самоорганиза-**

цией, адаптацией.

Наиболее общим определением понятия «система» является: **целостная совокупность множества связанных элементов», обладающая различными свойствами и сохраняющая их некоторое время.** Стремление сохранять свойства (гомеостатирование, самосохранение) является общим признаком всех консервативных систем.

Итак, понятия элемент, связь, граница и цель системы являются результатом мыслительной деятельности человека. Каждый исследователь видит то, что его интересует, поэтому напомним определение Клира: «**Системой является все, что мы хотим рассматривать как систему**». Какова цель, такова и система. Поэтому «Общая теория систем» — это комплект концепций, находящийся в развитии. Также как понятие «хлеб» не есть однозначно определённый, уникальный объект. Реально — это спектр изделий из муки и зерна, имеющий своё специфическое применение

Системщик использует тот комплект концепций, который лучшим образом приведёт его к достижению поставленной цели. Напомним, что для философа важно просто наличие связи, а для кибернетика наличие только существенных связей. Например, транспортная схема города выделяет только те улицы, по которым движется общественный транспорт. Для автомобилистов представляют интерес практически все улицы города, где можно проехать. Пешеходам важны также проходы, тротуары и т. п. Каждый по своим интересам выстраивает свою коммуникационную систему, которая является частью транспортной сети города.

Идеи глобального эволюционизма вносят новые оттенки в системный анализ. Функции организованностей зависят от генетического наследства, выявляются связи не только с окружающей средой, но и с прошлыми эпохами. Устойчивость структуры не является обязательной. Структура вынуждена изменяться, адаптируясь к среде. В работах Урманцева Ю. А. эволюционные мотивы звучат достаточно ярко. Об этом свидетельствует его классификация систем на статические, динамические, **развивающиеся**, устойчивые, неустойчивые, и их комбинации [6].

Развивающаяся гносеология (теория познания) переводит понятие «система» из сферы объективного в область субъективного. Вредная привычка отождествлять систему и объект, по поводу которой она строится, приводит к тем трудностям, которые мы обсуждали. Чтобы исключить путаницу, необходимо представлять систему как виртуальный инструмент исследования, а не как сам объект.

Аналогично можно напомнить, что и модель не есть бытие, а лишь его упрощенное отражение в сознании. Система как бытие не существует, а является способом отражения бытия в сознании субъекта [24]. А. И. Уёмов также отмечает релятивизм понятия «система» [25]. «Мы говорим о некотором множестве элементов, как системе, лишь относительно определенных свойств и отношений элементов». «Любой объект может быть системой, но он может и не быть системой». Более точно можно сказать, что при желании любой объект можно представить как разные системы в зависимости от цели исследователя.

Э. Мах и А. Пуанкаре рассматривали систему только как результат деятельности субъекта познания, что обобщенно выразил Г. Динглер [26] в тезисе: «Смысловым обоснованием всякой теоретической системы является только активность сознания». Еще более четко по этому поводу выразился Дж. Клир [27]: «Системой является все, что мы хотим рассматривать как систему». С. В. Емельянов и Э. Л. Наппельбаум определили систему как специфический способ организации знаний о реальности, специально рассчитанный на наиболее эффективное использование этих знаний, а также для осуществления некоторого целенаправленного взаимодействия с реальностью. Эшби называл системный взгляд научным способом упрощения Мира. Но упрощение не должно приводить к искажению представлений о реальности.

Для реальных объектов лучше использовать понятие «**организованность**». Понятия «организованность» и «система» относятся как объективное и субъективное. Организованность существует в природе независимо от сознания. Система — это способ отражения организованности в сознании. Способы изменяются, а объект остаётся как «вещь в себе». Чем больше концепций используется в системном анализе, тем полнее отражение, тем ближе система приближается к реальной организованности.

В основании нового представления о системах лежат не структура и не материальные элементы, а процессы, определяющие «лицо» объекта и задающие его целостность; в одних случаях это будет процесс функционирования, в других — процесс развития, в третьих — их единство [35].

Есть тенденция разделять объекты на системы и не системы. Если объект развивается

(эволюционирует) и достигает заданной цели, то это система. Объект, который не способен функционировать так, чтобы удовлетворять надсистему, и погибает — не система (ермак). Однако все функционирующие системы живые и неживые неизбежно рано или поздно погибают по закону жизненного цикла. Если функционирование является признаком только живых систем, то остаётся признать, что все объекты живые, ибо функционируют. Тому свидетельство универсальный принцип Ле- Шателье, декларирующий, что все объекты (и неживые) реагируют на внешнее воздействие так, что пытаются минимизировать его влияние. Поэтому термин живучесть применяется и к животным, и кораблям.

Есть противоположная точка зрения, разделяющая объекты на системы и целостности. Система имеет предельно организованную структуру, т. е. не развивается, а целое благодаря «гибкой» структуре способно воспроизводить себя (размножаться) каждый раз с некоторыми мутациями структуры [40]. Получается, что только живое вещество, способное размножаться, может считаться целостностью.

Однако есть масса фактов, что размножаться может, и так называемое, косное вещество. Кристаллы отличаются устойчивой, правильной типовой структурой, но при этом растут, регенерируют дефекты (мутации), размножаются, требуют питания из раствора солей. Кристаллы воспроизводят себя не абсолютно. В каждом кристалле есть примеси разных элементов, придающие окраску, также как потомки отличаются от родителей.

В древности огонь также считали живым. Огонь размножается, непрерывно изменяясь, нуждается в питании и удалении метаболитов (продуктов горения). Как оценивать Вселенную, которая развивается, изменяется, творит. Есть мнение, что Вселенная не только живая, но и разумная.

Можно усложнять модель, принимая во внимание не только связи между элементами, но и связи между связями, связи с прошлым (генетика) и др. [35]. Если даже не удастся найти эмерджентное свойство системы, то это не мешает провести анализ некоторой проблемы.

Для того, чтобы убрать все противоречия в определении системы следует чётко уяснить, что в реальности существует объект, (организованность), который можно делить на части. Части взаимодействуют разными способами. Субъект, из множества элементов и связей выбирает те, которые с его помощью можно интегрировать в систему, способную функционировать желательным (целевым) способом. Кибернетики выберут «сильные» связи.

Каждый субъект может назвать своё виртуальное творение как угодно и утверждать, что это и есть истинная система. По нашему мнению, терминология не влияет на методологию системного анализа (система, целостность, организационные комплексы и пр.). Наиболее универсальным является обобщающее определение «системы» **как совокупности связанных элементов для достижения некоторой цели**. При этом у каждого исследователя есть возможность из этой совокупности выбирать те элементы, которые с минимальными затратами приведут к решению им же поставленной задачи. Однако слишком упрощённая модель можно быть неадекватной реальности. При таком подходе в сознании можно создать даже закрытые системы, хотя в реальности закрытых организованностей не бывает. Такую модель материализовать не удастся.

Если субъект строит систему по поводу некоторой организованности с исследовательской целью, то он создаёт знание. Если он синтезирует систему в своём воображении для последующей её материализации, то он инженер. В любом случае присутствует синтез системы.

### Л и т е р а т у р а :

1. Садовский В. Н. Основания общей теории систем. — М.: 1974.
2. Философский словарь. — М.: Политиздат, 1980.
3. Большая советская энциклопедия. Т.39. — С.158.
4. Блохинцев Д. И. Основы квантовой механики. — М.: 1961.
5. Берталанфи Л. Общая теория систем. — М.: Системное моделирование, 1969.
6. Советский энциклопедический словарь. — М., 1980. — С. 1109.
7. Крылов В. Ю., Морозов Ю. И. Кибернетические модели и психология. — М.: Наука, 1984.
8. Спицнадель В. Н. Основы системного анализа. — СПб.: Изд. дом «Бизнес-пресса», 2000.
9. Жариков О. Н., Королевская В. И., Хохлов С. Н. Системный подход к управлению / Под редакцией Персианова. — М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2001.
10. Лекторский В. А., Садовский В. Н. О принципах исследования систем // Вопросы философии. — 1960. — №8.

11. Бир Ст. Кибернетика и управление производством. — М.: Физматгиз, 1963.
12. Акофф Р. Л. Системы, организации и междисциплинарные исследования // Системные исследования. Ежегодник, 1969. — М., 1969.
13. Klir G. J. An Approach to General System Theory. — New York, 1969.
14. Дружинин В., Конторов Д. С. Системотехника. — М.: Радио и связь, 1985.
15. Миллюхин С. Т. Материя в её единстве, бесконечности и развитии. — М.: 1966.
16. Философия современного естествознания / По общ. ред. проф. С. А. Лебедева. — М.: ФАИР-ПРЕСС, 2004.
17. Месарович М. Основание общей теории систем // Общая теория систем. — М.: Мир, 1966.
18. Эшби Р. Введение в кибернетику. — М.: Иностран. лит., 1970.
19. Клар Дж. Системология. Автоматизация решения системных задач. — М.: Иностран. лит., 1990.
20. Винер Н. Кибернетика. — М.: 1968.
21. Винер Н. Кибернетика или управление и связь в животном и машине. — М.: Иностран. лит., 1968.
22. Фетисов В. А. Основы системного анализа. — М.: 1988.
23. Анохин П. К. Узловые вопросы теории функциональных систем. — М.: Наука, 1971.
24. Анохин П. К. Философский смысл проблемы естественного и искусственного интеллекта. // Вопросы философии. — 1973. — № 6.
25. Паск. Г. Значение кибернетики для наук о поведении. — // Кибернетические проблемы бионики. Вып. 2. — М.: Мир, 1972.
26. Князева Е. Н. 30 лет синергетике. // Вопросы философии. — 2000. — № 4.
27. Ерохина Е. А. Теория экономического развития: системно-синергетический подход. — М., 1999.
28. Уёмов А. И. Диалектико — материалистическое понимание связей между явлениями. // Философские науки. — 1958. — № 1.
29. Топоров В. Н. Из области теоретической топономастики // Вопросы языкознания. — 1962. — № 6.
30. Миллюхин С. Т. О диалектике развития неорганической природы. — М.: 1966.
31. Блауберг И. В., Садовский В. Н., Юдин Э. Г. Системный подход в системной науке, проблемы методологии системного исследования. — М.; Мысль, 1970.
32. Лопатников Л. И. Краткий экономико-математический словарь. — М.: Наука, 1979.
33. Шабров О. Политическое управление. — М.; Интеллект, 1997.
34. Уёмов А. И. Системный подход и общая теория систем. — М.: Мысль, 1978.
35. Щедровицкий Г. П. Проблемы методологии системного исследования. — М., 1964; расширенный вариант в General systems, Ann Arbor. — 1966. — Vol. 11.
36. Ермак В. Д. Системы. Системные принципы. Системный подход. // Социон. — 1997. — № 2. — 1998. — № 1.
37. Каргин И. И. Системология: Теория, методология, практика. — М.: ГОУВПО «МГУС», 2007.
38. Попов В. П. Инварианты нелинейного мира. — Пятигорск: Изд-во технологический университет, 2005.
39. Попов В. П., Крайнюченко И. В. Психосфера. — Пятигорск: РИА-КМВ, 2008.
40. Костюченко С. В. О системе и целом. Формализованные аспекты (набросок) // «Академия Тринитаризма». — М., Эл № 77-6567, публ.16536, 29.05.2011.

*Статья поступила в редакцию 24.08.2012 г.*

*Popov V. P., Krainjuchenko I. V.*  
**System as a scientific concept**

The use of the term "system" in different contexts is considered. It is analyzed the classification of the set of definitions of the term. The most versatile is a generalization of the definition of "system" as a set of related elements to achieve a certain goal.

*Keywords:* system, knowledge, methodology.