

**ОСОБЕННОСТИ ПОЗНАНИЯ СЛОЖНЫХ СИСТЕМ<sup>1</sup>**

*Анализируются особенности познания сложных систем. Выявляются возможности преодоления заблуждений, углубления, уточнения и конструктивизации исследовательских подходов на основе учета интегральных системных качеств и закономерностей.*

**Ключевые слова:** *сложные системы, интегральные системные качества, системные закономерности, целостность, сложность, эвристичность системного мышления, конструктивность системных технологий.*

*«Познание, желающее брать вещи так, как они есть, впадает при этом в противоречие с самим собой»*  
Г. Гегель

Познание систем сопряжено с множеством особенностей, обусловленных присущими им интегральными качествами и системными закономерностями. Учет этих особенностей может содействовать, с одной стороны, обнаружению искажающих системных эффектов, а с другой – актуализации специфически системных инструментов прояснения запутанных ситуаций, преодоления заблуждений и тупиков, углубления результатов исследований.

Ряд важнейших особенностей познания систем обусловлены присущими им качествами целостности и сложности. Исходя из развитых в работах [8, 9] представлений о природе этих качеств, определим их гносеологическое влияние и методологические установки, необходимые исследователю для адекватных действий по отображению системы. Гносеологические особенности системного исследования, обусловленные качеством **целостности**, рассмотрим в аспектах интегрированности, активности, связности.

С **интегрированностью**, как ведущим компонентом целостности, связаны две существенные особенности системного исследования. Первая обусловлена присущей интегрированному целому функциональной ориентированности на разрешение актуальных противоречий. Именно функциональная ориентированность является специфической призмой системного видения, исходя из которой только и возможно понять почему система организована тем, а не иным способом [32]. Функция связывает в единый узел внутренние характеристики системы, ее взаимодействие со средой, способ интеграции всех ее потенциалов на разрешение актуальных противоречий. «...Истинные системы организма всегда функциональны по своей сути», - неоднократно подчеркивал П.К.Анохин [3, с. 81]. Поэтому любой аспект или уровень объекта в системном исследовании должны рассматриваться не «вообще» сами по себе, а прежде всего в функциональном ракурсе: как то или иное явление влияет и обуславливает функцию (а значит разрешение актуальных противоречий) и наоборот: какие требования предъявляет функция ко всем другим системным характеристикам и как она обуславливает их формирование. В этом, на наш взгляд, состоит ядро парадигмы системного мышления, обуславливающее все другие ее компоненты. «В сознании субъекта, поднимающегося на уровень системной деятельности, происходит принципиальная переориентация; он стремится теперь не к тому, чтобы описать или сделать что-либо по принципу «чем больше, тем лучше», но переходит под власть совершенно иной парадигмы: «сделать то, и только то, что необходимо и достаточно» [29, с. 56].

Акцент на принципе функционального рассмотрения системных явлений, как основополагающем в системном исследовании, подчеркивает невозможность адекватного видения

---

<sup>1</sup> Социогуманитарный вестник. - Кемерово. Изд. Кемеровского института (филиала) РГТЭУ 2012. № 2 (9). - С. 162-176

систем и получения полноценных результатов вне его учета. Между тем в ряде имеющихся системных теорий этот ключевой момент выпадает из рассмотрения, а суть системности усматривается во взаимодействиях, связности компонентов безотносительно к их функциональности. Соответственно и в исследовательском плане: чем больше связей, различных зависимостей в изучаемом объекте установлено, тем, якобы, системное проведенное исследование. «Какова минимальная плотность сети связей элементов, необходима для того, чтобы они образовали систему» - вот типичный вопрос, обсуждаемый при таком подходе [30]. Но такой вопрос, поставленный вне функциональных критериев, едва ли конструктивен. Он неявно основывается на предположении, что роль связей в системообразовании однозначно положительна. Между тем анализ реальных систем дает множество примеров системоразрушающих связей. В общем случае для образования системы существенна не плотность связей сама по себе, а их функциональное качество, зависящее не только от самих связей, но и от характера разрешаемых противоречий, качества элементов, актуальной среды. Характеристики эти могут быть таковы, что для образования системы, возможно, потребуется не высокая, а, наоборот, низкая плотность связей и т.п.

Вторая особенность системного исследования, обусловленная интегрированностью, связана с модификацией свойств элементов под воздействием интеграционных сил. Модифицирующее воздействие целого на свойства частей - специфически системный эффект, требующий учета при отображении системы. Главным гносеологическим следствием эффекта модификации является неадекватность представлений о целом, получаемых при его изучении по частям, взятым вне их взаимодействия в составе целого. Эта неадекватность оказывается тем большей, чем более интегрированным и органичным является целое. В то же время, без аналитической стадии, сопряженной с неизбежным огрублением взаимоотношений целого и частей, познание было бы вообще невозможным. Каков же конструктивный выход из этого круга? В свое время подобные ситуации исследовал В.Н. Садовский, который придавал им значение парадоксов системного мышления (парадоксы целостности, иерархичности и т.п.). По мнению этого автора такие парадоксы «...получают *частичное разрешение в процессе развития системного мышления ... в последовательных приближениях* путем оперирования заведомо ограниченными и неадекватными представлениями» [30, с. 239, 243]. Гносеологической основой разрешения подобных трудностей является циклическое чередование аналитической и синтетической стадий исследования: от целого к частям и обратно - от частей к целому. При этом адекватность системного отображения с каждым новым циклом возрастает [30]. В качестве дополнительных инструментов, содействующих разрешению указанных системных проблем, могут быть предложены подходы, базирующиеся на использовании ряда системных закономерностей:

- выход за рамки дихотомии «части – целое», рассмотрение проявлений целого и частей извне, со стороны среды;
- фрактальное членение системы на компоненты;
- построение системной модели изучаемого объекта.

Первый из этих подходов базируется на системном **законе внешнего дополнения**: противоречия, неразрешимые в рамках данной системы, разрешаются путем выхода за ее пределы. Применительно к процессам управления подобную идею развивал Ст. Бир [6]. **Выход за рамки дихотомии «целое – части»** позволяет увидеть оба эти уровня в качественно новом, интегральном измерении через их проявления в среде. Это делает картину более объемной, многомерной, позволяет выявить существенные особенности соотношения целого и частей, невидимые без обращения к данному методологическому ракурсу. «Целостность объекта... можно воспринять лишь выйдя за его пределы, отделившись от него. Так чтобы увидеть нашу Землю как целое, потребовалось выйти в космос»[23, с. 11].

**Фрактальный подход** в системном исследовании обеспечивает выбор такой стратегии расчленения объекта и единиц анализа, которые позволяют в максимальной степени сохранить отношения внутреннего единства частей в целом. Данный подход предполагает выделение в качестве базовых единиц исследования фрактальных образований, которым присущи

главные свойства целого. При этом условии достигается наиболее адекватное развитие анализа от частей к целому, минимальны потери существенных особенностей целого при его исследовательском расчленении. Значимость такого подхода к исследованию сложного интегрированного целого неоднократно подчеркивал Л.С. Выготский. «Под единицей ...подразумеваем такой продукт анализа, который в отличие от элементов обладает всеми основными свойствами, присущими целому... Психологии, желающей изучать сложные единства, необходимо понять это. Она должна заменить методы разложения на элементы методом анализа, расчленяющего на единицы. Она должна найти ... неразложимые ... единицы, в которых в противоположном виде представлены эти свойства, и с помощью такого анализа пытаться разрешить встающие ... вопросы» (Цит. по [13, с. 120]).

*Построение системной модели объекта* обеспечивает совмещение в рамках единого каркасного представления индивидуальной выделенности частей с их объединенностью и взаимозависимостью в рамках целого. Системная модель объекта позволяет направлять изучение частей таким образом, чтобы из полученных данных складывалась целостная картина, а не совокупность несопоставимых представлений. Тем самым формирование системной модели объекта оказывается значимым отнюдь не только на заключительной стадии исследования, но, по сути, на всем его протяжении, начиная с начальных этапов [40]. Необходимо отметить, что разработка системных моделей изучаемых объектов стала настоящей потребностью для многих наук. Возникновение так называемого «информационного взрыва», все более ошутимо парализующего развитие науки, обусловлено, главным образом, бессистемным накоплением материала, не складывающегося в целостное представление, малопригодного как для формирования теоретических систем, так и для практического использования. К примеру, в современной нейрофизиологии «...по крайней мере 95% публикуемых исследований не годится для построения большой теории. И это относится не только к нейрофизиологии, но и к другим областям ...» [3, с. 43]. Поэтому разработка методов построения системных моделей, позволяющих органически соединять исследование частных проблем с задачами целостного отображения объектов, является одним из наиболее актуальных и востребованных направлений развития системной методологии.

Учет **активности**, как компонента качества целостности, особенно значим при исследовании высших, наиболее сложных и интегрированных организмических систем. Источники активности, ее уровень, направленность, формы проявления – это характеристики, недостаточный учет которых может привести к искажениям и ошибкам в биологических, экологических, медицинских и социальных исследованиях, общественной практике. Известный биолог С.С. Шварц в ряде биосферных исследований обращал внимание на неадекватность подходов и неоправданные издержки, проистекающие из представления о биосфере как пассивном объекте. «Нельзя рассматривать биосферу как пассивный объект наших воздействий, способную лишь деградировать в ответ на непривычные условия... Вопрос о том, как ответит биосфера на наши действия остается в тени, о нем просто забывают ... Это как раз такое упрощение сложнейшего природного явления, которое равносильно его искажению» [42, с. 67]. С.С. Шварц настойчиво обосновывал идею о том, что рациональное использование активности биосферы может привести к резкому снижению издержек на ее восстановление и регулирование. «Человек не должен брать функции биосферы на себя, а должен облегчить ей ее работу ... Во всей работе по созданию искусственных лесов ... сказалась сила и слабость технической мысли, ставящей себя над природой. Если уж без деревьев обойтись нельзя, то всю работу по восстановлению лесных массивов берем на себя, будем решать биологическую проблему техническими средствами. В результате многомиллиардные расходы на восстановление и поддержание посадок. А ведь возможен и иной путь: содействие природе в создании специализированных лесных биогеоценозов в измененной человеком среде. То, что уже сейчас, в процессе протекающей на наших глазах эволюции возникли стойкие растительные ассоциации на почвах, резко обогащенных свинцом и обедненных фосфором, говорит о полной реальности подобной постановки вопроса. Создание специализированных сообществ в урбанизированной среде уже происходит ... и нередко вопреки воле человека» [42, с.

Характеристиками **связности** целостных систем, наиболее существенными для формирования гносеологической тактики системного исследования, являются: а) функциональная неравноценность и неравночувствительность связей; б) неоднородность сети связей (наличие синдромных плеяд, фокусированных связевых образований); в) взаимовлияние макро- и микроуровней при функционировании и развитии системы; г) коррелятивность системных характеристик. Системно – эвристическими методами использования этих закономерностей связности выступают: выделение главных (решающих) звеньев объекта и воспроизведение на их основе каркасной сети интегративных связей и характеристик; выявление индикативных звеньев, в которых фокусируется влияние существенных характеристик системы; выделение и гносеологическое использование синдромных связевых плеяд для диагностики состояний системы; учет макро- и микросистемного «фона» в исследовании и т.п.

— **Выделение главных (решающих) звеньев объекта и воспроизведение на их основе каркасной сети интегративных связей и характеристик** является одним из наиболее актуальных системных методов. Значимость выявления главного звена можно иллюстрировать аналогией из практики художественного изображения: опытный художник часто достигает поразительного сходства портрета с оригиналом за счет точного «схватывания» главных, наиболее характерных черт и пропорций. При этом сходство не нарушается даже при множестве упущений и неточностей во второстепенных деталях, схематизме рисунка и т.п. Сложность системы во многом объясняется запутанностью, взаимопереплетенностью связей, опосредованностью влияний, многочисленностью взаимоотражений и интерферентных эффектов, затемняющих и искажающих картину. Выделение главного звена и каркасной сети идущих от него интегративных связей, создает легко обозримую опорную конструкцию, резко упрощающую исследовательскую ситуацию, высвечивающую ее коренное ядро, обнажающую схему основных направлений усложняющего развертывания теоретического образа. Как известно, подход К. Маркса к исследованию общества базировался на выделении способа производства в качестве определяющего фактора, обуславливающего все другие аспекты общественной жизни (социальный, политический, духовный и др.). Вычленение базового каркаса общества существенно упростило ситуацию познания этой сложнейшей системы, создало концептуальную основу ее целостного теоретического отображения.

— **Выявление индикативных признаков, в которых фокусируется влияние существенных характеристик системы.** Одной из особенностей структуры сложных систем является присутствие фокусированных связевых конфигураций, благодаря которым какой-либо внешний, поверхностный признак иногда оказывается в фокусе влияния существенных системных характеристик, определяющих качество объекта, его характер. В таком случае данный признак, на первый взгляд малозначимый, может служить индикатором качественного состояния или своеобразия системы. Выявление соответствующих признаков может значительно сократить время и усилия, необходимые для оценки характера изучаемого объекта. Именно способность выявлять и использовать такие информативные признаки лежит в основе искусства выдающихся организаторов, ученых, конструкторов, врачей - по незаметным для других подробностям и деталям быстро и безошибочно диагностировать, оценивать состояние и характер сложнейших объектов. Интересным примером подобного упрощающего подхода может служить описанный Г. Марковым в романе «Грядущему веку» способ определения качества зерна, использовавшийся русскими купцами. Вместо принятых теперь многочисленных и сложных анализов использовался простой прием: на свежее испеченный из этого зерна каравай садился самый грузный из присутствующих, сжимая каравай в лепешку. Если после этого каравай восстанавливал свою форму, значит зерно высококачественное и никаких дополнительных анализов не требуется [22]. Другим характерным примером подобного подхода может служить метод, использовавшийся выдающимся ученым и организатором науки П.Л. Капицей при проверке деятельности научных учреждений. По воспоминаниям академика Э. Андроникашвили Капица руководствовался при этом в числе прочих и таким простым критерием: если на рабочем столе у директора порядок и в туалетах чисто, то

это говорит об уровне учреждения вообще. Можно не проверять его работу - она налажена хорошо [2].

— **Использование синдромных плеяд взаимокоррелирующих симптомов при диагностике состояния и характера системы.** В настоящее время наиболее распространенным в диагностике сложных систем различных типов является симптомный (нозологический) подход. Он основан на определении дефектов («болезней») системы по совокупности выявленных симптомов. Однако этому методу присущ ряд недостатков. Во-первых, в сверхсложных системах количество возможных дефектов и нарушений настолько велико, что запомнить симптомы каждого из них затруднительно. Например, «... медицина знает примерно 10 тысяч болезней, тысячи методов исследований, сотни тысяч симптомов. Этот океан информации, расширяющийся с каждым днем, обрушивается на вашу память. И когда перед вами появляется реальный больной, вы оперируете не всеми достижениями современной медицины, а лишь теми, с которыми встречаетесь чаще, которые легче вспомнить». Во-вторых, «нередко различные болезни ... проявляются сходными симптомами» [26, с. 108]. В итоге симптомный метод диагностики оказывается неэкономным и ненадежным. Главный его дефект - в неучете связности, коррелятивности симптомов, а также их диагностической неравноценности. Более результативными является синдромный подход, основанный на выделении связных групп коррелирующих друг с другом симптомов, объединенных в синдромную плеяду одним или несколькими ведущими симптомами [26]. «Врач, воспитанный на нозологическом принципе диагностики, привыкает к мысли: чем больше проведешь исследований, чем они сложнее, чем больше разнообразной информации – тем якобы больше шансов поставить верный диагноз ... Он все сильнее утверждает во мнении, что, невозможно определить диагноз быстро, на основе немногих методов исследования ... Бывают случаи, когда врач неделями исследует больного, запутывается в информации и все не решается поставить диагноз. Гораздо экономнее и эффективнее ... синдромный принцип диагностики ... Важнейшее преимущество синдромного принципа в том ..., что разные синдромы столь явно отличаются один от другого, что спутать их невозможно ... Весь дальнейший поиск идет в пределах болезней, характеризующихся данным синдромом» [26, с. 109].

— **Сцепленность и взаимовлияние различных уровней действительности приводят к необходимости перехода от "предметоцентрической" картины объекта к многомерному, «системоцентрическому» анализу детерминирующих его условий и закономерностей.** Знание об объекте становится значительно более глубоким и объемным если он рассматривается не только в своем собственном масштабе, но и в масштабе объемлющих макросистем, а также в масштабе микроструктурных представлений о его природе [20]. Как заметил С.С. Шварц, «длительное время эволюция рассматривалась почти исключительно как развитие организмов, как поток филогенезов. Сейчас, однако, стало ясно, что эволюция организмов и эволюция биосферы - взаимосвязанные процессы» [42, с. 61]. Обобщая исторические тенденции научного познания, связанные с дополняющим наращиванием предметоцентрических представлений об объектах макро- и микропредставлениями о них, В.П. Кузьмин сформулировал методологическое правило, требующее «... трехмерного уровневого изучения предмета - взятого самого по себе, взятого как элемент более широкой системы, а также в соотношении с микромасштабными представлениями о природе изучаемой действительности. Каждый из этих уровней выявляет особый круг зависимостей и отношений, закономерностей и детерминант» [20, с. 312].

— **Коррелятивность** системных характеристик, как одна из форм связности, проявляется в наличии устойчивых пропорций между ними, согласованности изменений в различных частях целого при росте и развитии. На основе этих закономерностей, наиболее четко проявляющихся в высокоинтегрированных системах, могут быть развиты специальные методы системного анализа, связанные с реконструкцией исходного облика разрушенных объектов по их сохранившимся деталям. Примером формирования этого направления системных исследований является развитый в палеонтологии метод восстановления облика организмов прошлых эпох по их ископаемым останкам (метод Кювье-Герасимова). В плане раз-

вития подобных методов представляет значительный интерес изучение не только специфических, но и общесистемных корреляций и пропорций. Так во многих классах систем распространена пропорция «золотое сечение», связываемая некоторыми авторами с оптимальной корреляцией между структурными характеристиками [34]. В системных исследованиях закономерностей формообразования живых организмов обнаружены устойчивые «вурфовые» пропорции, характерные для трехчленного строения кинематической схемы позвоночных животных и человека [33]. Вурфовая пропорция, как считают авторы этих исследований, распространена и в системах других классов; к ней, в частности, относится архитектурный модуль Ле Корбюзье. В общесистемном плане анализ корреляционных связей между системными характеристиками осуществляется в параметрической концепции А.И. Умова, где исследуются формально – статистические и логические связи между предложенными в данном варианте системными параметрами. «Взаимосвязи системных параметров определяют важнейшее понятие системной теории - системную закономерность. Совокупность общесистемных закономерностей, связывающих друг с другом общесистемные параметры, составляет ядро параметрической теории систем» [37, с. 58].

**Сложность**, как интегральное системное качество, носящее комплексный характер, оказывает многостороннее влияние на формы и методы познания. Сталкиваясь с феноменом сложности, многие специалисты обращают внимание на порождаемые им многообразные трудности и барьеры в системных исследованиях. Известный кибернетик и системолог У.Р. Эшби настойчиво подчеркивал в своих работах мысль о том, что «...теория систем должна строиться на методах упрощения и по сути дела представлять собой науку упрощения» [43, с. 177]. **Концепция системной методологии, развиваемая в настоящей работе, ориентирована на комплексное преодоление сложности.** Это означает не только способность к упрощению, но прежде всего способность воспроизведения существенной сложности, преодоления искажающих влияний, согласования структуры и разнообразия гносеологического образа объекта с возможностями воспринимающих систем субъекта, выбор оптимального варианта системного описания среди множества возможных. В реализации этих качеств системного метода значительная роль принадлежит самим же сложностным характеристикам, которые не только порождают трудности и барьеры в познании, но и определяют средства преодоления этих трудностей. Рассмотрим особенности системного метода, обусловленные такими характеристиками сложности как противоречивость, стохастичность, альтернативность.

**Противоречивость** сложных систем, с одной стороны, содействует запутанности исследовательской ситуации, провоцированию ложных представлений, множественности возможных системных описаний. С другой стороны, потенциал системных противоречий может быть использован в эвристических целях для интенсификации, содержательного обогащения и упрощения исследовательского процесса. Механизм противоречия, лежащий в основе системобразования и системодвижения, является своего рода гносеологическим «катализатором», позволяющим интенсифицировать и упрощать исследовательский процесс, выводить его на качественно новые измерения и ракурсы, содействовать раскрытию сущностных качеств объекта, затененных или искаженных в проявлениях, преодолевать гносеологические «ловушки», нередко возникающие в системных исследованиях. В качестве основных приемов методологического использования противоречий для интенсификации исследовательского процесса, можно указать следующие: а) выявление зарождающихся противоречий в объекте и исследовательское «заострение» образующих их противоположностей; б) создание «противоречий встречи» [24], т.е. преднамеренного исследовательского столкновения подходов и представлений, не находившихся до этого в непосредственной связи; в) использование или преднамеренное создание экстремальных форм противоречий при исследовании сложных систем. Рассмотрим эти методы подробнее.

- **Выявление зарождающихся противоречий в объекте и исследовательское «заострение» образующих их противоположностей** создает основу для перспективного, динамического видения системы. Противоречия объекта составляют центры напряжений, движущих

сил в его структуре, являются источниками формообразующих процессов, определяющих характер объекта и пути его преобразования. Поэтому воспроизведение картины противоречий в их взаимосвязи, изучение порождаемых ими напряжений и движущих импульсов - создают необходимую базу для опережающего прогнозирования глубинных качественных сдвигов, содействуют обнаружению назревающих новых тенденций, способных в будущем существенно изменить облик объекта. С этой точки зрения актуально исследование не только уже ставших противоречий, но и анализ зарождающихся ядер новых противоречий, исследовательское их «заострение», прогнозирование их влияния на изменение картины системформирующих и системодвижущих сил. По-видимому, в этом смысле следует понимать идею Гегеля о том, что «мыслящий разум заостряет притупившееся различие разного ... до существенного различия, до противоположности» [11, с. 10]. Ориентация на максимальное вычленение позиций всех сил, образующих противоречивые стороны целого, опережающее прогнозирование вызываемых ими дивергентных и конвергентных тенденций, новых конфигураций «центров силы» в системе - характерная особенность стиля ряда выдающихся организаторов и политиков. «...Только близорукие люди могут находить ... излишними ... споры и строгое различие оттенков. От упрочения того или другого «оттенка» может зависеть будущее ... на много и много лет» [21, т.20, с. 24].

- **Создание «противоречий встречи», т.е. преднамеренное исследовательское столкновение подходов, понятий и концепций, не находившихся до этого в непосредственной связи.** Одной из форм реализации «противоречий встречи» в системных исследованиях является **выдвижение стыковых проблем** или близкая к этому идея **«просвечивания разных областей знания друг в друге»** П.А. Флоренского [39]. Интенсифицирующая функция данного метода заключается, во-первых, в стимуляции новых способов видения объекта, недоступных каждой из дисциплин в отдельности. Столкновение подходов и представлений наук, взаимодействующих при решении «стыковой» проблемы, расшатывает инерцию и ограничения дисциплинарных подходов, расширяет горизонт исследовательского поля, взаимообогащает методические средства исследования. Возникновение «противоречий встречи» и «просвечивание» наук друг в друге происходит, например, при формировании таких «стыковых» направлений как космическая биология, экономическая социология, социальная экология, физическая география и др. Во-вторых, выдвижение проблем, носящих стыковой характер, ведет к выходу на закономерности качественно нового, обобщающего уровня. «...Обнаружение и точная формулировка законов пограничных областей знания представляет собой значительно более трудную задачу... ибо здесь необходим поиск законов в условиях синтеза знаний, т.е. действующих в широких областях... обобщенных ... законов системного характера» [28, с. 151 – 152]. В-третьих, сами стыковые зоны, как правило, отличаются обилием инновационных явлений и эффектов. «... Новое легче развивается в неоднородной системе ..., в зонах контакта различных по характеру систем» [16, с. 319, 321]. Конкретизирующими модификациями метода «противоречий встречи» могут служить эвристические приемы синектики: «необычными средствами исследовать обычное» и наоборот. Полезным приемом инициации «стыковых» ситуаций может служить сопоставительный анализ качественно различных теоретических представлений объекта и подходов к его познанию. «...Рост перекрестных взаимодействий порождающих структур, относящихся к различным регионам знания, есть важная тенденция в развитии научно-технического прогресса ...» [14, с. 66].

Другим перспективным направлением создания «противоречий встречи» в системных исследованиях является **преднамеренное «столкновение» противоположных идей и подходов к объекту.** «Всякое действие разума существенно антиномично и все построения его держатся лишь силою противоборствующих и взаимоисключающих начал», - считал П.А. Флоренский [38, с. 115]. Каким же образом может быть реализовано сочетание «противоположных и взаимоисключающих начал» в познании сложных систем? В литературе встречаются мнения о возможности и плодотворности «лобового» столкновения противоположных идей в концептуальном представлении объекта. Наиболее заостренно такое представление выражено П.А. Флоренским: «Непреложная истина - это та, в которой предельно сильное

утверждение соединяется с предельно ... сильным его отрицанием» [38, с. 115]. Подобную же мысль высказывает А.С. Кармин: «Только тот, кто решается соединить в своем сознании противоречивые мысли, признавая истинность каждой из них и оперируя сразу с обеими, может открыть новые пути в науке» [15, с. 77]. Не отрицая перспективность идеи «лобового» соединения противоположных представлений, заметим все же, что адекватная ее реализация в познании является делом весьма трудным. Очевидно, попытки механически соединять взаимоисключающие друг друга утверждения и подходы в одной плоскости могли бы дать лишь новые образцы эклектики. Поэтому важно изыскать такие формы соединения противоположностей, которые действительно плодотворны в системных исследованиях. Основными из этих форм, на наш взгляд, являются: а) соединение противоположных идей на основе перехода к многоуровневому представлению объекта с «разнесением» соответствующих идей по различным уровням. Переход к многоуровневому представлению объекта открывает возможность гармонически сочетать подходы, которые при одномерном видении кажутся несовместимыми. Это можно иллюстрировать на примере столкновения представлений о соотношении системного подхода и диалектики. При одномерном видении этой проблемы принимается одна из противоположных позиций: либо системный подход объявляется нефилософским методом, либо определяется как грань материалистической диалектики. Позиция, не совместимая с принятой, попросту отбрасывается. При многомерном же видении оказывается возможным гармонически соединить эти «столкнувшиеся» представления в многоуровневой модели, где философский и нефилософский уровни системного подхода выполняют различные, но взаимодополняющие функции, что существенно расширяет возможности его развития и практического использования; б) взаимодополняющее соединение противоположных представлений, отражающих присущие объекту полярные свойства и проявления в рамках одного уровня. Наличие полярно противоположных свойств и проявлений - характерная особенность многих типов систем. Простейшим примером может служить электрон, которому присущи одновременно корпускулярные и волновые свойства. В больших системах «проявление противоположных свойств ... не редкость, а скорее правило» [23, с. 11]. Взаимодополняющее или хотя бы непротиворечивое соединение полярно противоположных представлений и подходов к объекту в рамках одного уровня может быть осуществлено несколькими способами. Одним из них является описание, основанное на выявлении причинного механизма поляризации свойств объекта. Например, часто такая поляризация происходит при изменении среды или способа функционирования объекта: в одной среде (режиме функционирования) он проявлял одни свойства, в другой - некоторые из них изменились на противоположные. Дополнительное описание должно в таком случае строиться на основе указания механизма инверсии свойств в процессе этого перехода. Другой эвристически значимой формой «соединения» противоположных подходов к объекту является итеративное углубление в исследуемую проблему на основе попеременного взаимодополняющего обращения к противоположным подходам с восстановлением в итоге каждого итеративного цикла целостного представления об объекте. Одну из разновидностей этого метода развивал, например, известный палеонтолог С.В. Мейен. Суть ее в том, «... чтобы познать разнообразие путем попеременного обращения то к науке о различиях, то к науке о сходствах ... Мейен пришел к фундаментальному выводу: гомологизация (классификация частей) и классификация организмов являются двумя логически самостоятельными процедурами и их связь осуществляется итеративно, то есть последовательным обращением от одной процедуры к другой ... Наличие двух взаимодополнительных точек зрения – самое удобное, что можно пожелать, если хочешь углубляться в проблему путем последовательных шагов (итераций)» [41, с. 51 – 52]. Наконец, третьей из актуальных форм дополняющего сочетания противоположных представлений об объекте является рассмотрение его с позиций противостоящих ему систем или исходя из представлений, противоположных тем, которые лежат в основе его теоретического образа. Значимость учета оценки событий со стороны политических противников хорошо известна в сфере практической политики. Генеративный характер такого подхода, его содействие преодолению тупиковых ситуаций, стимуляции дополняющих

способов видения объекта подчеркивал Р. Акофф. «Выйти за пределы наших представлений ... очень трудно ... Чтобы расширить такие пределы, мы зачастую нуждаемся в помощи ... людей, которые не разделяют этих представлений. Чем больше различаются точки зрения на проблему, тем больше альтернативных путей ее решения может быть предложено» [1, с. 234].

- **Использование или преднамеренное создание экстремальных ситуаций при исследовании сложных объектов.** Такие ситуации поляризуют, делают заметными многие качества и тенденции объекта, которые в обычных условиях скрыты, замаскированы или проявляются в нечетких, стертых или искаженных формах. «Всякие кризисы вскрывают суть явлений или процессов, отметают прочь поверхностное, мелкое, внешнее, обнаруживают более глубокие основы происходящего» [21, т.20, с. 245]. Методом «экстремального эксперимента», состоящим в преднамеренном создании экстремальных ситуаций для исследуемого объекта с целью обнаружения и наиболее контрастного выявления его скрытых закономерностей широко пользовался А. Эйнштейн; в искусстве такой метод («решительного нравственного эксперимента») характерен для ряда произведений Ф.М. Достоевского. Интересно отметить, что идею гносеологической ценности рассмотрения объекта в экстремальной ситуации отчетливо сформулировал еще Дж. Бруно: «Кто хочет познать наибольшие тайны природы, пусть рассматривает ... минимумы и максимумы противоречий и противоположностей» (Цит. по [44, с. 103]).

Таковы основные направления использования эвристического потенциала механизмов противоречия для интенсификации, углубления и упрощения исследования сложных объектов.

**Стохастичность** характеристик сложных систем. «Специфика системного подхода проявляется ... в том, что методы, разрабатываемые в его рамках, тем или иным образом должны учитывать вероятностный характер поведения больших систем» [23, с. 9]. В настоящее время в рамках прикладной математики развит мощный комплекс формальных аппаратов теории вероятностей, математической статистики, теории случайных процессов, обеспечивающих математические средства анализа статистических закономерностей, выявления структуры статистических событий, обнаружения и исследования статистических тенденций. Значимость этих методов в инженерном анализе, проектировании сложных систем весьма велика. Естественно рассматривать их как составную часть формального аппарата системного подхода. Вместе с тем, нельзя не отметить, что указанные методы, как и вообще любые другие формально-математические аппараты, не лишены односторонности и ограниченности. К примеру, существенным ограничением применимости математических вероятностных методов к системам высших уровней, в особенности социальных, является высокая степень индивидуальности или даже уникальность данных объектов. «Учет высокой вариабельности и большой степени индивидуальности необходим при выборе математического аппарата ...Первое обстоятельство ограничивает применение регулярных методов, второе – вероятностных...» [73, с. 12]. Другим примером ограниченности вероятностно-математических методов могут служить условия применимости формальных средств корреляционного анализа. Аппарат теории корреляции широко применяется в социологических, экономических, биологических исследованиях, что, однако, не всегда оправдано. Математические формулы расчета корреляционной связи вероятностных факторов построены в предположении линейного характера этой связи и распределенности соответствующих факторов по нормальному закону (гауссовское распределение) [7]. В действительности такие условия (в особенности линейность) далеко не всегда имеют место. Между тем корреляционные формулы нередко применяются без проверки указанных ограничений. Такое применение открывает путь сомнительным выводам, искажению картины исследуемых явлений. Эти и другие ограничения, присущие вероятностно-математическим методам, должны учитываться при исследовании сложных объектов. По нашему мнению, для адекватного прикладного применения этих формальных методов в системных исследованиях необходимо разработать **методологическую концепцию системно - вероятностного подхода**, адекватную природе

сложных систем. Одной из общих проблем методологии системно - вероятностного анализа является разработка рациональных тактик исследовательских действий в условиях неопределенности, сильного влияния стохастических факторов. Обобщение опыта системных исследований позволяет сформировать представление о методических чертах, которые необходимо придать системному подходу для обеспечения его результативности в условиях сильного стохастического «фона» и неопределенности. К таким чертам могут быть отнесены:

- *Алгоритмичность методологических процедур.* Построение аппаратов системного подхода в форме методологических алгоритмов придает им не только свойства конструктивности, операционности, но и позволяет последовательно снижать неопределенность и наращивать точность в процессе системного анализа за счет итеративного повторения цикла исследовательской процедуры [18].

- *Выбор параметров системного исследования, малочувствительных к статистическим колебаниям и неопределенности.* Важной методологической идеей в этом плане является развитое И.М. Гельфандом и М.Л. Цетлиным представление о «хорошо организованных функциях» [12]. Переменные, от которых зависят эти функции, «... можно разделить на существенные и несущественные и они стойко сохраняют свою принадлежность к тому или иному подклассу. Несущественные переменные могут обуславливать резкие изменения и скачки функции, но они не оказывают определяющего действия на характер функции в целом и на больших интервалах... Форма, вид функции определяются прежде всего существенным параметром, влияние которого на небольших интервалах может весьма значительно маскироваться воздействием несущественных параметров... Например, применительно к морфогенезу... можно... сказать, что определяющие видовые, явно закодированные в хромосомах черты реализуются как продукт существенных ... переменных, а метрические признаки, дающие каждый вариационные ряды, - как результат влияния несущественных переменных» (Цит. по [31, с. 87 – 88]). Выделение существенных переменных сложного объекта в качестве параметров системного исследования дает возможность выявлять определяющие тенденции, отслеживать устойчивые закономерности несмотря на воздействие фона случайных факторов и неопределенности.

- *Многовариантное построение системного исследования с выделением устойчивых данных, общих для всех вариантов.* В ситуациях значительной неопределенности, сильного влияния стохастических факторов, весьма перспективна разработка ряда альтернативных моделей (представлений) объекта. При этом наличие элементов, устойчиво повторяющихся во всех вариантах, является признаком их существенности. В дальнейшем такие элементы можно использовать в роли базового каркаса для разработки окончательного варианта [17, 28].

**Альтернативность** строения и динамики систем является основанием для воплощения в системном подходе продуктивных возможностей **методологии альтернативного анализа объекта**. Такой анализ не только расширяет представление о пространстве возможных реализаций системы, но и содействует более глубокому пониманию оснований и характера реализованных альтернатив. «...Неиспользованные возможности и нереализованные альтернативы ... должны исследоваться для более глубокого уяснения причин и результатов того, что произошло ...» [19,с.91]. Актуальность альтернативного рассмотрения системных явлений вытекает и из других интегральных качеств, что дает основание считать альтернативность – одним из фундаментальных императивов системного мышления.

Таковы основные особенности познания сложных систем, обусловленные присущими им интегральными системными качествами целостности и сложности. Понимание природы и характера этих особенностей позволяет, на наш взгляд, избежать многих ошибок в системных исследованиях, находить продуктивные пути и формы осуществления исследовательских программ.

#### Список литературы

1. Акофф Р. Планирование будущего корпорации. - М.: Прогресс. 1985. 326 с.

2. Андроникашвили Э. Из воспоминаний о гелии-II // Пути в неизвестное. М.: Советский писатель. 1983. - С.440 – 487.
3. Анохин П.К. Избранные труды. Философские аспекты теории функциональной системы. - М.: Наука. 1978. – 400 с.
4. Балашов Е.П. Эволюционный синтез систем. - М.: Радио и связь. 1985. - 328 с.
5. Безмоздин Л.Н., Калашин П.Н. Методологические проблемы системного дизайна // Философские науки. 1986. № 2. - С. 97 – 103.
6. Бир Ст. Кибернетика и управление производством. - М.: Наука. 1965. - 391 с.
7. Вентцель Е.С. Теория вероятностей. - М.: Наука. 1969.
8. Винограй Э.Г. Общая теория организации и системно – организационный подход. – Томск: Изд-во ТГУ. 1989. – 236с.
9. Винограй Э.Г. Основы общей теории систем. – Кемерово: КемТИПП. 1993. – 339с.
10. Ганзен В.А. Системные описания в психологии. - Л.: Изд-во ЛГУ. 1984. - 176 с.
11. Гегель Г.В.Ф. Наука логики. В 3-х т. Т. 2. - М.: Мысль. 1971. - 248 с.
12. Гельфанд И.М., Цетлин М.Л. О некоторых способах управления сложными системами // Успехи математических наук. 1962. - Т. 17. Вып. I. - С. 23 – 42.
13. Зинченко В.П. Идеи Л.С. Выготского о единицах анализа психики // Психологический журнал. 1981. Т. 2. № 2. - С. 118 – 133.
14. Зотов А.Ф., Смирнова Н.М. Порождающие структуры развивающейся науки и техники как предмет гносеологического анализа // Вопросы философии. 1985. № 7. - С. 54 – 66.
15. Кармин А.С. Диалог в научном творчестве // Философские науки. 1985. № 4. - С. 76 – 82.
16. Кацура А.В. Научное познание и системные закономерности // Системные исследования. Методологические проблемы. Ежегодник. 1985. - М.: Наука. 1986. - С. 305 – 323.
17. Квейд Э. Анализ сложных систем. - М.: Советское радио. 1969. - 519 с.
18. Квейд Э. Методы системного анализа // Новое в теории и практике управления производством в США. - М.: Прогресс. 1971. - С. 78 – 98.
19. Ковальченко И. Исследование истины само должно быть истинно // Коммунист. 1989. № 2. - С. 86 – 96.
20. Кузьмин В.П. Принцип системности в теории и методологии К.Маркса. - М. Политиздат. 1986. - 399 с.
21. Ленин В.И. Полное собрание сочинений. Т. 20. - М.: Политиздат. 1979.
22. Марков Г. Грядущему веку. Роман-газета. Ч. 1. - М. 1983. № 10. - 128 с.
23. Марков Ю.Г. Большие системы и системный подход // Природа. 1970. № 10. - С. 9 – 11.
24. Налимов В.В., Мульченко З.М. Наука и биосфера: опыт сравнения двух систем // Природа. 1970. № 11. - С. 55- 63.
25. Науменко Л.К. О методологии системного подхода к общественным явлениям // Проблемы научного коммунизма. - М.: Мысль. 1974. Вып. 8. - С. 3 – 53
26. Наумов Л.Б. Профессиональному образованию - революционные перемены // Экономика и организация промышленного производства. 1979. № 5. - С. 92 – 122.
27. Научное наследие Зубра // Наука и жизнь. 1988. № 2. - С. 70 – 77.
28. Природа моделей и модели природы / Под ред. Д.М. Гвишиани, И.Б. Новика, С.А. Пегова. - М.: Мысль. 1986. - 270 с.
29. Сагатовский В.Н. Системная деятельность и ее философское осмысление // Системные исследования. Методологические проблемы. Ежегодник 1980. - М.: Наука. 1981. - С. 52 – 68.
30. Садовский В.Н. Основания общей теории систем: логико-методологический анализ. - М.: Наука. 1974. - 280 с.
31. Сачков Ю.В. Введение в вероятностный мир. - М.: Наука. 1971. - 207 с.
32. Сетров М.И. Основы функциональной теории организации. - Л.: Наука. 1972. – 164 с.

33. Система. Симметрия. Гармония / Под ред. В.С. Тюхтина, Ю.А. Урманцева. - М.: Мысль. 1988. - 318 с.
34. Сороко Э.М. Структурная гармония систем. - Минск: Наука и техника. 1984. - 264 с.
35. Стефанов Н. Мультипликационный подход и эффективность. - М.: Политиздат. 1980. - 208 с.
36. Столяров В.И. Диалектика как логика и методология науки. - М.: Политиздат. 1975. - 248 с.
37. Уемов А.И., Богданович В.И., Портнов Г.Я. и др. Логика и методология системных исследований / Отв.ред. Л.Н. Сумарокова. - Киев-Одесса: Вища школа. 1977. - 256 с.
38. Флоренский П.А. Автореферат // Вопросы философии. 1988. № 12. - С. 113 – 119.
39. Флоренский П.В. Заметки о симпозиуме в Бергамо // Вопросы философии. 1988. № 10. - С. 169 – 173.
40. Цыгичко В.Н. Прогнозирование социально - экономических процессов. - М.: Финансы и статистика. 1986. - 207 с.
41. Чайковский Ю.В. Грамматика биологии // Вестник АН СССР. 1986. № 3. - С. 47 – 58.
42. Шварц С.С. Эволюция биосферы и экологическое прогнозирование // Вестник АН СССР. 1976. № 2. - С. 61 – 72.
43. Эшби У.Р. Несколько замечаний // Общая теория систем. – М.: Мир. 1966. - С. 171 – 178.
44. Югай Г.А. Общая теория жизни. - М.: Мысль. 1985. - 256 с.

Кемеровский технологический институт пищевой промышленности  
650060, Кемерово, б-р Строителей 47.  
т. (384-2) 39-05-81

1.	Фамилия Имя Отчество	Винограй Эмиль Григорьевич
2.	Ученая степень	Доктор философских наук
3.	Ученое звание	Профессор, действительный член Международной Академии энергоинформационных наук, член-корреспондент Петровской Академии наук и искусств, Международных Академий информатизации и психологических наук
4.	Место работы	Кемеровский технологический институт пищевой промышленности
5.	Должность	Профессор, зав. каф. философии и политологии
6.	Рабочий адрес, телефон, e-mail	650060, Кемерово, б-р Строителей 47. Р: (384-2) 39-05-81; phil@kemtipp.ru
7.	Домашний адрес, телефон, e-mail	650036, Кемерово-36, а/я 208 Д:(384-2)35-86-09
8.	Подпись, дата	