

Обоснование взаимосвязей общесистемных принципов и закономерностей с позиции системно-объектного подхода*

С.И. Маторин, А.Г. Жихарев, О.А. Зимовец

Аннотация. В работе представлены основные концептуальные положения системно-объектного подхода «Узел-Функция-Объект». С их помощью выявлены и обоснованы взаимосвязи между основными общесистемными принципами и закономерностями. Показано, что основой всей системы этих взаимосвязей являются закономерности, касающиеся структурных характеристик систем. Кроме того, показана роль в установлении взаимосвязей между общесистемными закономерностями универсального системно-образующего фактора, а также причины и условия возникновения системного эффекта. В результате проведенного исследования предложено рассматривать представленный системно-объектный подход как содержательную основу полноценной системной теории, в связи с тем, что он учитывает все общесистемные принципы и закономерности.

Ключевые слова: системно-объектный подход «Узел-Функция-Объект», концептуальные положения, универсальный системно-образующий фактор, общесистемные принципы и закономерности.

Введение

В многочисленных на сегодняшний день трудах авторов, занимающихся системными исследованиями, рассматривается множество общесистемных принципов и закономерностей функционирования и развития сложных систем (например, [1, 2]). Эти закономерности выводятся авторами из практического опыта и здравого смысла первоначально, как правило, в рамках конкретных наук и предметных областей. При этом общесистемный характер многих закономерностей остается необоснованным, несмотря на приводимые примеры, так как они не выводятся из основополагающей концепции системного подхода и не описываются единым понятийным аппаратом. Кроме того, имеющие место попытки объединения этих закономерностей в группы не показывают их взаимосвязей и взаимозависимостей, которые обнаруживаются при их описании средствами системно-объектного подхода «Узел-Функция-Объект» (УФО-подход) [3]. Рассмотрим эти взаимосвязи и их обоснования с позиции данного подхода.

1. Основные концептуальные положения системно-объектного подхода

Для решения поставленной задачи предварительно предоставим кратко ту самую осново-

полагающую концепцию системного подхода и основные понятия, которые будут использоваться в дальнейшем для обоснования взаимосвязей общесистемных принципов и закономерностей. Принципиальная возможность описания этих принципов и закономерностей в терминах системно-объектного УФО-подхода показана в работе [4]. Концепция данного подхода состоит из следующих положений (более подробно см. там же).

Во-первых, система рассматривается как функциональный объект, функция которого обусловлена функцией объекта более высокого яруса (т.е. надсистемы) [5]. При этом рассматривается два принципиально различных вида систем в соответствии с предложенным в работе [6] делением их на внутренние системы (системы-явления) и внешние (системы-классы).

Во-вторых, любая система обязательно связана с другими системами и эти связи представляют собой потоки элементов глубинного яруса связанных систем. При этом связи данной системы с другими – функциональные, связи между подсистемами данной системы – поддерживающие.

В-третьих, упомянутое в определении системы явление обуславливания функции системы функцией надсистемы рассматривается как функциональный запрос надсистемы на систему с определенной функцией (внешняя детерминанта системы). Эта детерминанта системы есть причина ее возникновения, цель ее существования и главный

* Работа поддержана РФФИ, гранты №16-07-00193а, № 16-07-00460а и 16-29-12864офи-м.

определитель ее структурных, функциональных и субстанциальных свойств. Таким образом, она (внешняя детерминанта системы) рассматривается в качестве универсального системо-образующего фактора. Функционирование же системы под влиянием внешней детерминанты является ее внутренней детерминантой, так как непосредственно определяет ее внутренние свойства (структурные, функциональные и субстанциальные свойства подсистем). Кроме того, функционирование системы в соответствии с внешней детерминантой устанавливает между системой и надсистемой отношение поддержания функциональной способности более целого [5]. При этом процесс приближения внутренней детерминанты системы к ее внешней детерминанте представляет собой адаптацию системы к запросу надсистемы.

В-четвертых, следствием упомянутого выше определения системы и понимания связи между системами является представление системы в виде триединой конструкции «Узел-Функция-Объект» (УФО-элемент), где:

- узел – структурный элемент надсистемы в виде перекрестка связей данной системы с другими системами;
- функция – динамический (функциональный) элемент надсистемы, выполняющий определенную роль с точки зрения поддержания надсистемы путем балансирования связей данного узла;
- объект – субстанциальный элемент надсистемы, реализующий данную функцию в виде некоторого материального образования, обладающего конструктивными, эксплуатационными и т.д. характеристиками.

Для агрегации системы из составных частей, представляемых в виде УФО-элементов, или для декомпозиции системы на такие составные части определены следующие правила комбинирования УФО-элементами (именуемые правилами системной композиции).

1. Присоединения: элементы должны присоединяться друг к другу в соответствии с качественными характеристиками присущих им связей (потоков).
2. Баланса: при присоединении элементов друг к другу (в соответствии с первым правилом) должен обеспечиваться баланс «притока» и «оттока» по входящим и выходящим функциональным связям (потокам).
3. Реализации: при присоединении элементов друг к другу (в соответствии с первым и вторым правилами) должно быть обеспечено соответствие интерфейсов и количественных объектных характеристик функциональным.

4. Замкнутости: поток, не связанный так или иначе с «проточными» потоками от входа к выходу, замкнут, т.е. образует цикл.

2. Обоснование взаимосвязей общесистемных закономерностей

Рассмотрим далее взаимосвязи общесистемных принципов и закономерностей, обнаруживаемые и обосновываемые концептуальными средствами системно-объектного УФО-подхода, которые для наглядности представлены на рис. 1.

Из понимания системы как перекрестка связей данной системы с другими системами (т.е. как узла) следует соблюдение общесистемного принципа коммуникативности [7]. При этом, совершенно очевидно, что если у системы не обнаруживаются никаких связей, то она для нас, по сути дела, не существует.

Из понимания системы как элемента надсистемы следует соблюдение принципа иерархичности [8], уточняющего принцип коммуникативности. Дело в том, что последний констатирует наличие связей между системами, т.е. существование некоторой структуры. Иерархичность же фиксирует тот факт, что структура связей систем подчинена определенной закономерности.

Принцип иерархичности для внутренних систем (систем-явлений) позволяет проследить иерархию функциональных запросов (как причин формирования свойств систем) в виде безграничной цепочки отношений «часть-целое». Этот же принцип для внешних систем (систем-классов) позволяет проследить иерархию функциональных запросов как цепочку отношений «вид-род», которая имеет принципиальное ограничение. Это ограничение связано с тем, что при переходе по иерархии от вида к роду (от подкласса к классу) происходит переход от свойства подсистемы к свойству системы (несводимому к свойствам подсистем) в сторону обобщения, т.е. с сокращением множества признаков (свойств), за счет которых системы-явления относятся к данному классу. Множество же систем-явлений, входящих в класс, будет больше, чем множество систем-явлений, входящих в подкласс. Этот процесс соответствует закону обратного отношения объема и содержания понятий, в которых отражаются в нашем сознании системы-классы, т.е. с увеличением объема содержание уменьшается. Для самих систем-классов это соответствует уменьшению набора признаков, за счет которого формируется система-класс, при увеличении множества явлений, относящихся к данному классу. При этом, в связи с конечностью набора призна-

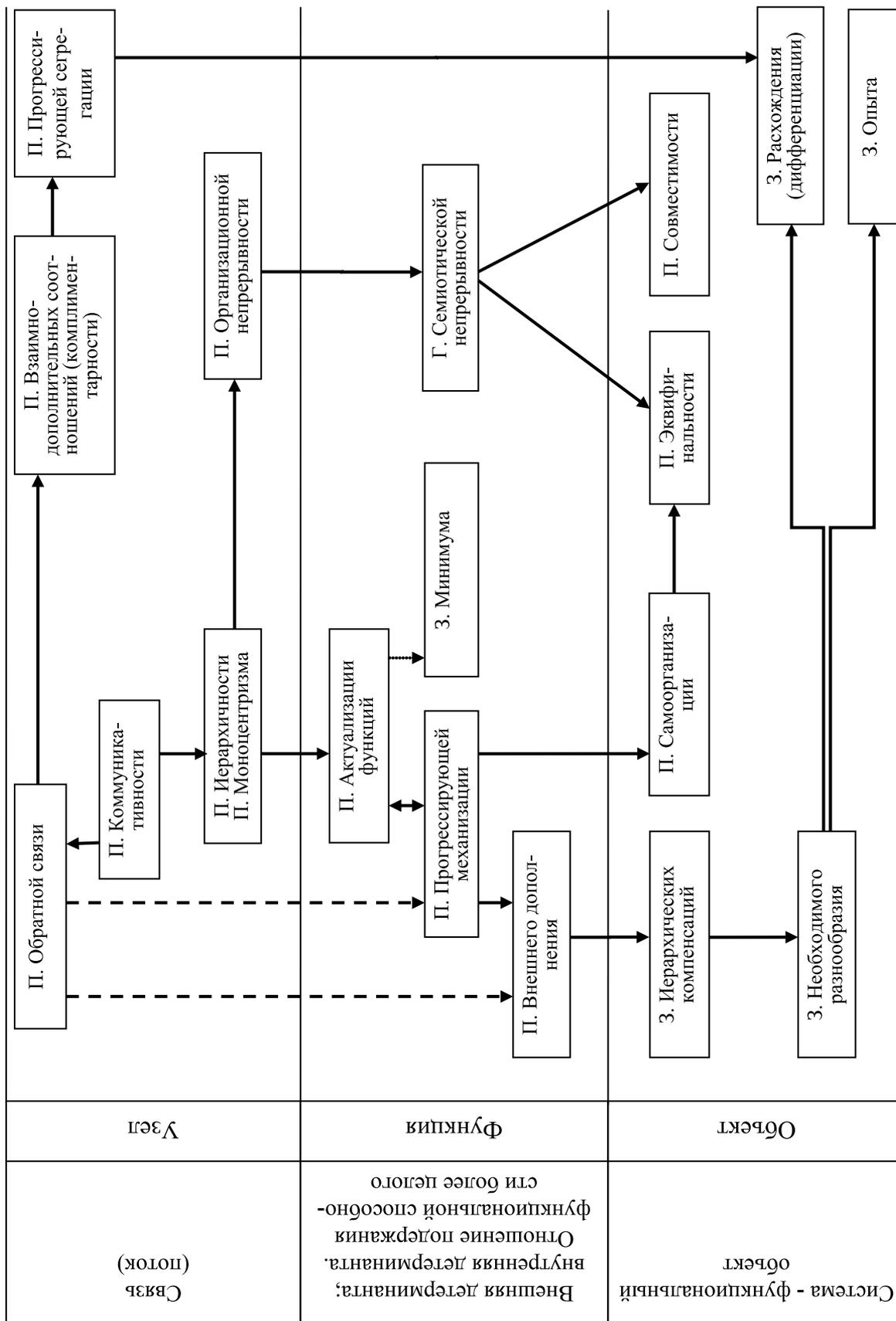


Рис. 1. Схема взаимосвязей общесистемных принципов и закономерностей

ков, увеличение объема и сокращение числа признаков за конечное число шагов приводит к такому классу, для отнесения к которому не остается признаков, а объем которого становится бесконечно большим [9]. Таким образом, рассматривая реальную действительность как иерархическую структуру систем-классов, можно прийти к выводу, что эта структура имеет единственный верхний узел, т. е., существует единственная Надсистема-класс. Если предположить обратное: надсистема не является единственной и имеется еще хотя бы одна система-класс того же уровня, то эти системы можно считать элементами системы более высокого уровня. Следовательно, Надсистема-класс, включающая в себя все виды систем, является единственной. При этом единственная надсистема-класс, естественно, представляет собой одновременно конкретную надсистему-явление и весь универсум представляет собой, таким образом, одну систему. Сделанные выводы подтверждаются положением о единстве универсума, который рассматривается как общепринятый, и позволяют рассматривать принцип моноцентризма [10] как общесистемный, являющийся следствием выполнения принципа иерархичности, т.е. уточняющим свойством системной иерархии.

Приведенные рассуждения показывают, что принципы коммуникативности, иерархичности и моноцентризма могут рассматриваться как последовательные следствия представления системы в виде триединой конструкции «Узел-Функция-Объект» (на уровне узла) и упомянутых выше концептуальных положений системно-объектного подхода. По крайней мере эти принципы полностью соответствуют концептуальным положениям.

Названные принципы, по-видимому, являются основополагающими. Дело в том, что они описывают основные структурные характеристики систем. Структурные же характеристики являются, как известно, первичными. Именно со структурными особенностями системы имеет дело в первую очередь наблюдатель при обнаружении системы в среде. Кроме того, функциональный запрос надсистемы на определенную систему (внешняя детерминанта системы, ее системо-образующий фактор) представляет собой набор функциональных связей некоторого (первоначально вакантного) узла, т.е. система определяется структурной характеристикой надсистемы. Это и дает нам право рассматривать принципы коммуникативности, иерархичности и моноцентризма как основополагающие для всех остальных принципов и закономерностей.

К принципам, касающимся структурных свойств систем, относится также принцип обрат-

ной связи [11], который уточняет принцип коммуникативности, выделяя из всего многообразия связей определенный их вид. Таким образом, данный принцип является видовым по отношению к принципу коммуникативности. При этом данный принцип соответствует 4-му правилу комбинирования УФО-элементами (правилу системной композиции), т.е. правилу замкнутости.

Принцип взаимно-дополнительных соотношений (комплиментарности) [10] констатирует факт возникновения обратных связей между элементами системы в случае системной дифференциации (расхождения частей системы). Таким образом, взаимно-дополнительные соотношения – это конкретный вид обратных связей.

Принцип прогрессирующей сегрегации [8] констатирует факт ослабления непосредственного взаимодействия между элементами системы в ходе ее дифференциации и возникновения взаимодействий между ними опосредованных системным центром. Т.е. возникают взаимно-дополнительные соотношения элементов системы с некоторым системным центром. Таким образом, прогрессирующая сегрегация является следствием возникновения взаимно-дополнительных соотношений.

Принцип организационной непрерывности [10] констатирует факт наличия между всякими двумя системами звеньев, вводящих их в одну «цепь ингрессии». Справедливость данного принципа может быть обоснована только в том случае, если все системы существуют в рамках одной Надсистемы. Но это так и есть, в соответствии с общесистемным пониманием принципа моноцентризма. Таким образом, данный принцип, по сути дела, является прямым следствием иерархического моноцентризма.

Представленные выше принципы, касающиеся структурных характеристик систем, по сути дела, обуславливают все остальные общесистемные принципы и закономерности и, в первую очередь, касающиеся функциональных свойств систем.

Принцип актуализации функций [12], утверждающий, что свойства частей (элементов) системы проявляются как функции сохранения и развития системы, по сути дела, описывают учтенное в представляемой системной концепции отношение поддержания функциональной способности целого. При этом и данное отношение, и упомянутый принцип работают в результате существования иерархических отношений подсистема – система – надсистема с учетом универсального системо-образующего фактора, т.е. функциональных запросов надсистемы к системе и системы к ее подсистемам.

Принцип прогрессирующей механизации [8], утверждающий, что части системы в ходе ее развития специализируются или становятся фиксированными по отношению к определенным функциям или механизмам, по сути дела, описывает тот же самый процесс становления и развития системы, что и предыдущий принцип, но с противоположной стороны. Дело в том, что актуализация функций – это процесс, направленный от подсистем к системе и далее к надсистеме, представляющий собой процесс поддержания свойств более целого (с низу вверх). Прогрессирующая же механизация – это процесс передачи с верха вниз (от надсистемы к системе и далее к подсистемам) функциональных запросов на формирование элементов с определенными функциями, что приводит к их адаптации к данным запросам с помощью механизма обратной связи. Таким образом, данный принцип так же, как и предыдущий является следствием принципа иерархичности и универсального системно-образующего фактора, принятого в данной системной концепции.

Принцип внешнего дополнения [13] констатирует, что восходящие к системному центру воздействия координируемых элементов подвергаются своеобразному «обобщению», а нисходящие от системного центра координационные импульсы подвергаются «специфицированию» в зависимости от характера локальных процессов за счет обратных связей от этих процессов. Очевидно, передаваемые вверх по иерархии воздействия имеет смысл «обобщать» только в том случае, если функциональные элементы верхнего уровня имеют более общие функции (решают более общие задачи). Соответственно «специфицировать» воздействия вниз по иерархии имеет смысл, если функциональные элементы нижнего уровня имеют более конкретные функции. Следовательно, в соответствии с данным принципом функции периферийных элементов являются более специфическими (конкретными) по сравнению с более общими функциями элементов системного центра. Таким образом, по сути дела, данный принцип является результатом (следствием) действия упомянутого выше принципа прогрессирующей механизации.

По поводу двух последних принципов дополнительно следует отметить, что использование ими механизма обратной связи приводит к возникновению у элементов системы, связанных обратными связями, частично рекурсивной функциональности в соответствии с теоремой о рекурсивных структурах Бира.

Гипотеза семиотической непрерывности [14], предполагает, что система есть образ ее среды, т.е.

система как элемент окружающей среды отражает некоторые существенные ее свойства. Эта гипотеза подтверждается следующими соображениями. Главной составляющей окружающей систему среды является ее надсистема. Эта надсистема «отображает» свою функциональность на функциональность системы с помощью функционального запроса на систему с определенной функцией и, таким образом, система своим функционированием (внутренней детерминантой) «отражает» некоторые функциональные свойства своей надсистемы, являющейся основной составной частью окружающей систему среды. При этом функциональный запрос надсистемы (внешняя детерминанта системы) представляет собой набор связей запрашиваемой системы с другими системами, которые в свою очередь обеспечивают организационную непрерывность систем. Таким образом, гипотеза семиотической непрерывности справедлива вследствие наличия у любой системы внешней детерминанты (функционального запроса надсистемы) и внутренней детерминанты, а также соблюдения принципа организационной непрерывности.

Закон минимуму [10] утверждает, что устойчивость системы определяется устойчивостью ее самого слабого звена. С точки зрения рассматриваемого системного подхода устойчивость любой системы напрямую зависит от степени адаптации этой системы к функциональному запросу ее надсистемы. Это обстоятельство обусловлено тем, что с увеличением степени адаптации системы увеличивается степень поддержки, которую оказывает система своей надсистеме. А чем лучше система поддерживает надсистему, тем больше надсистема в этой системе заинтересована и тем лучше она (надсистема) эту систему обеспечивает со своей стороны, что приводит к увеличению устойчивости этой системы.

Если рассматривать систему, подсистемы которой адаптированы к ее запросу в разной степени, то наименее адаптированная подсистема (она же наименее устойчивая) может быть легче других подсистем выведена (или выйти) из данной системы. При этом система в целом даже если будет продолжать выполнять свою функцию в надсистеме, все равно не останется такой же системой какой она была до утраты одной из своих подсистем. Таким образом, устойчивость системы, как именно такой системы, определяется устойчивостью самой слабо адаптированной, самой неустойчивой подсистемы, что соответствует закону минимуму, который в нашем понимании имеет некоторую зависимость от процесса (принципа) актуализации функций.

Представленные выше принципы, касающиеся функциональных характеристик систем, обуславливают общесистемные принципы и закономерности, касающиеся их субстанциальных (объектных) свойств.

Закон иерархических компенсаций [15] утверждает, что рост разнообразия на верхнем уровне иерархии обеспечивается его ограничением на более низких уровнях, или, с точки зрения А.А. Богданова, уровень организации системного центра должен быть выше, чем уровень организации периферийных элементов. По мнению авторов, рост разнообразия у элементов верхнего уровня обеспечивается более общими функциями этих элементов по сравнению с конкретными функциями периферийных элементов, так как в процессе обобщения функций увеличивается объем (разнообразие) решаемых при их выполнении задач. Соответственно ограничение разнообразия у периферийных элементов обеспечивается более конкретными функциями этих элементов по сравнению с более общими функциями элементов верхнего уровня, так как в процессе конкретизации функций объем (разнообразие) решаемых задач уменьшается. Таким образом, закон иерархических компенсаций является следствием принципа внешнего дополнения, являющегося следствием принципа прогрессирующей механизации. Представленное понимание обсуждаемого закона соответствует отмеченному в [2] факту использования данным законом механизма принципа прогрессирующей механизации.

Закон необходимого разнообразия [11], требующий для решения разнообразных задач наличия системы, «обладающей» большим разнообразием, по мнению авторов, может быть выполнен только в том случае, если в системе выполняется закон иерархических компенсаций. Таким образом, закон иерархических компенсаций не просто развивает и уточняет закон необходимого разнообразия (как это отмечено в [2]), а является причиной (необходимым и достаточным условием) его работоспособности и справедливости.

Закон расхождения [16] утверждает тот факт, что различные части однородной системы подвержены действию сил, различающихся по качеству и величине, вследствие чего они изменяются различно. Это увеличивает разнообразие и обеспечивает универсум разнообразным исходным материалом. Данный закон соответствует ситуации, при которой две тождественные системы имеют две различные внешние детерминанты (два разных функциональных запроса). Естественно, в процессе адаптации к различным запросам данным системам будет свой-

ственно прогрессирующее накопление различий в виде различных внутренних детерминант. По-видимому, справедливо утверждать, что данный закон уточняет предыдущий, описывая ситуацию, при которой необходимое разнообразие увеличивается в случае прогрессирующей сегрегации. Таким образом, закон расхождения является видом закона необходимого разнообразия и следствием принципа прогрессирующей сегрегации.

Закон опыта [11] утверждает тот факт, что единообразное воздействие на некоторое множество элементов уменьшает разнообразие состояний этого множества. Данный закон является противоположным по отношению к предыдущему закону и уменьшает разнообразие универсума. Закон опыта соответствует ситуации, при которой системы (или одна система) подвергаются воздействию одного и того же (или постоянного) функционального запроса (внешней детерминанты), что в процессе адаптации приводит к сближению внутренних детерминант или существенному сокращению области возможных состояний детерминируемой системы. Таким образом, закон опыта является видом закона необходимого разнообразия.

Закономерность самоорганизации [17] содержательно соответствует понятию адаптации системы к запросу надсистемы в рамках обсуждаемого системно-объектного подхода. Адаптация в данном случае рассматривается как приближения внутренней детерминанты системы к ее внешней детерминанте, т.е. как процесс все большего соответствия текущего функционирования системы функциональному запросу надсистемы. Адаптация, следовательно, приводит к увеличению степени поддержания функциональной способности надсистемы со стороны системы. При этом именно этот процесс и описывается с разных сторон родственными принципами актуализации функций и прогрессирующей механизации. Таким образом, принцип самоорганизации следует рассматривать как результат действия последних.

Принцип эквифинальности [8] рассматривается как способность системы достигать состояния, которое не зависит от времени и начальных условий, а зависит только от параметров системы. В описаниях и пояснениях к данной закономерности при этом, как правило, упоминается еще и влияние окружающей среды. В рамках предлагаемого системного подхода надсистема является главной составляющей окружающей систему среды, а внешняя детерминанта системы является одним из важнейших ее параметров вместе с ее внутренней детерминантой. Таким образом, эквифинальность есть результат адаптации системы к функциональ-

ному запросу надсистемы, т.е. самоорганизации системы с учетом действия принципа семиотической непрерывности.

Принцип совместимости [12] фиксирует тот факт, что условием взаимодействия между системами является наличие у них относительной совместимости, т. е. относительной качественной и организационной однородности. Данный принцип учтен в обсуждаемой концепции системного подхода с помощью упомянутых выше при его кратком описании правил системной композиции. При этом если, как показано выше, принцип организационной непрерывности описывает, по сути дела, структурную совместимость, гипотеза семиотической непрерывности функциональную совместимость, то принцип совместимости описывает совместимость системы в целом с учетом еще и субстанциального аспекта. Таким образом, обсуждаемый принцип является последовательно следствием организационной и семиотической непрерывности.

По мнению авторов, предложенная схема взаимодействия общесистемных принципов и закономерностей позволяет глубже понять причину эмерджентности [8], как общесистемного явления. Дело в том, что если в основе всех системных отношений лежит иерархия, в которой подсистема к системе и система к надсистеме находятся в отношении поддержания функциональной способности более целого, приводящее к обобщению и увеличению разнообразия на более верхних уровнях, то появление свойств нижнего уровня на верхнем или их аддитивность для верхнего уровня, естественно, исключены. Следовательно, свойства системы в целом не могут быть обнаружены у ее подсистем и не могут быть получены путем сложения свойств последних. При этом, по видимому, структурные (узловые) общесистемные закономерности (в первую очередь принцип иерархичности) можно рассматривать как необходимые условия эмерджентности, а функциональные и объектные (принципы актуализации функций и внешнего дополнения, а также закон иерархических компенсаций) – как достаточные.

Заключение

В работе с помощью концептуальных средств системно-объектного подхода «Узел-Функция-Объект» выявлены и обоснованы взаимосвязи между основными общесистемными принципами и закономерностями. Показано, что представленная концепция системного подхода учитывает все эти закономерности.

Полученные результаты обосновывают целесообразность рассмотрения систем и всех системных явлений в терминах «Узел-Функция-Объект», так как они позволили выявить однозначную зависимость закономерностей, касающихся функциональных характеристик систем, от закономерностей, описывающих их структурные характеристики, и, соответственно, зависимость закономерностей, связанных с объектными характеристиками систем, от закономерностей функциональных. Кроме того, выявленные взаимосвязи между общесистемными принципами и закономерностями позволили показать причины и условия возникновения системного эффекта или явления эмерджентности.

В результате проведенных исследований, по мнению авторов, сформирована концепция системного подхода, которая может рассматриваться в качестве содержательной основы полноценной системной теории.

Литература

1. *Прангивили И.В.* Системный подход и общесистемные закономерности. – М.: СИНТЕГ. 2000. – 528с.
2. *Общая теория систем* [Электронный ресурс] // URL: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Общая теория систем](https://ru.wikipedia.org/wiki/Общая_теория_систем).
3. *Узел-Функция-Объект* [Электронный ресурс] // URL: <http://ru.wikipedia.org/wiki/Узел-Функция-Объект>.
4. *Маторин С.И., Зимовец О.А., Жихарев А.Г.* Общесистемные принципы в терминах системно-объектного подхода «Узел-Функция-Объект» // Труды ИСА РАН. – 2016. – №1.- Том 66. – С. 10-17.
5. *Мельников Г.П.* Системология и языковые аспекты кибернетики. – М.: Сов. радио, 1978. – 368с.
6. *Шрейдер Ю. А., Шаров А.А.* Системы и модели. – М.: Радио и связь. 1982. – 152 с.
7. *Исследования по общей теории систем.* – М.: Прогресс, 1969. – 204с.
8. *Берталанфи Л. фон.* Общая теория систем — обзор проблем и результатов. В кн.: Системные исследования. Ежегодник. - М.: Наука. 1969. - 203с.
9. *Маторин С.И., Соловьева Е.А.* Детерминантная модель системы и системологический анализ принципов детерминизма и бесконечности мира // НТИ. Сер. 2. – 1996. – №8. – С. 1-8.
10. *Богданов А.А.* Тектология: Всеобщая организационная наука. Составление, предисловие и комментарии Г.Д. Гловели, послесловие В.В. Попкова. – М.: Финансы. 2003. – 496с.

11. *Эшби Р. У.* Введение в кибернетику: пер. с англ. / под ред. В. А. Успенского. Предисл. А. Н. Колмогорова. Изд. 2-е, стереотипное. – М.: КомКнига, 2005. – 432с. (Ashby Ross W. An introduction to cybernetics – London: CHAPMAN & HALL LTD, 1956. - 296p).
12. *Сетров М.И.* Степень и высота организации систем. В кн.: Системные исследования. Ежегодник. – М.: Наука. 1969. – 159с.
13. *Бир С.Т.* Кибернетика и менеджмент. Перевод с англ. В. Я. Алтаева / Под ред. А. Б. Челюсткина. Предисл. Л. Н. Отоцкого. Изд. 2-е. — М.: КомКнига. 2006. — 280с. (Stafford Beer. Cybernetics and Management. – London: English Universities Press, 1959. - 214p).
14. *Виноградов В. А., Гинзбург Е.Л.* Система, ее актуализация и описание. В кн.: Системные исследования. Ежегодник. – М.: Наука. 1971. – 280с.
15. *Седов Е.А.* Информационно-энтропийные свойства социальных систем // ОНС. – 1993. – № 5. – С.92-100.
16. *Тахтаджян А.Л.* Тектология: история и проблемы. В кн.: Системные исследования. Ежегодник. – М.: Наука. 1971 – 273с.
17. *Гиг. Дж. ван.* Прикладная общая теория систем. Пер с англ. – М.: Мир, 1981. – 733с. (John P. van Gigch. Applied general systems theory. – New York, Hagerstown, San Francisco, London: Harper & Row Publishers, 1978. – 602).

Маторин Сергей Игоревич. Профессор. Заместитель генерального директора ЗАО «СофтКоннект» (г. Белгород). В 1977 г. окончил Высшее военно-морское училище радиоэлектроники им. А.С. Попова. Доктор технических наук. Количество печатных работ: более 200, в т.ч. 5 монографий. Область научных интересов: системный подход, теория систем, системный анализ, CASE-технология, управление знаниями, бизнес-моделирование. E-mail: matorin@softconnect.ru

Жихарев Александр Геннадиевич. Доцент Национального исследовательского университета «Белгородский государственный университет». В 2010 г. окончил Белгородский государственный университет. Кандидат технических наук. Количество печатных работ: 90. Область научных интересов: системный анализ, управление знаниями, бизнес-моделирование, CASE-технология. E-mail: zhikharev@bsu.edu.ru

Зимовец Ольга Анатольевна. Доцент Национального исследовательского университета «Белгородский государственный университет». В 2003 г. окончила Белгородский государственный университет. Кандидат технических наук. Количество печатных работ: 42. Область научных интересов: системный анализ, семантика, бизнес-моделирование, организационное проектирование, CASE-технология. E-mail: ozimovets@bsu.edu.ru

Justification interrelationships of system-wide principles and laws from the perspective of system-object approach

S.I. Matorin, A.G. Zhikharev, O.A. Zimovets

Abstract. The paper presents the basic conceptual positions of the system-object approach “Unit-Function-Object”. With the help of these provisions, the relationships between the main system-wide principles and regularities have been identified and substantiated. It is shown that the basis for the entire system of interrelationships of these regularities is the regularities concerning the structural characteristics of systems. In addition, the role in establishing relationships between system-wide regularities of the universal system-forming factor, as well as the causes and conditions for the appearance of a systemic effect, is shown. As a result of the conducted research, it is suggested to consider the presented system-object approach as a substantive basis of a full-fledged system theory, in connection with the fact that this approach takes into account all system-wide principles and regularities.

Keywords: *system-object approach “Unit-Function-Object”, conceptual provisions, universal system-forming factor, system-wide principles and regularities.*

References

1. *Prangishvili I.V.* 2000. Sistemnyj podhod i obshhesistemnye zakonomernosti [System approach and system-wide regularities]. M.: SINGTEG. 528.
2. *Obshhaya teoriya sistem* [General theory of systems] Available at: http://ru.wikipedia.org/wiki/Obshhaya_teorija_sistem (accessed March 21, 2017).
3. *Uzel-Funkciya-Ob#ekt* [Unit-Function-Object] Available at: <http://ru.wikipedia.org/wiki/Uzel-Funkciya-Ob#ekt> (accessed March 21, 2017).
4. *Matorin S.I., Zimovec O.A., Zhikharev A.G.* 2016. Obshhesistemnye principy v terminah sistemno-ob#ektnogo podhoda «Uzel-Funkcija-Ob#ekt». Trudy ISA RAN. 1(66): 10-17.
5. *Mel'nikov G.P.* 1978. Sistemologiya i yazykovyye aspekty kibernetiki [Systemology and language aspects of cybernetics]. M.: Sov. Radio. 368.
6. *Shreyder YU.A., Sharov A.A.* 1982. Sistemy i modeli [Systems and models]. M.: Radio i svyaz'. 152.
7. *Issledovaniya po obshhey teorii sistem* [Research on general systems theory]. 1969. M.: Progress. 204.
8. *Bertalanfi L. fon.* 1969. Obshhaya teoriya sistem – obzor problem i rezul'tatov [General theory of systems – a review of problems and results]. V kn.: Sistemny'e issledovaniya. Ezhegodnik [In: System Research. Yearbook]. M.: «Nauka». 203.
9. *Matorin S.I., Solov'eva E.A.* 1996. Determinantnaya model' sistemy' i sistemologicheskij analiz principov determinizma i beskonechnosti mira [The determinant model of the system and the systemological analysis of the principles of determinism and the infinity of the world]. NTI. Ser. 2 [Scientific and technical information. Series 2]. 8: 1-8.
10. *Bogdanov A.A.* 2003. Tektologiya: Vseobshhaya organizacionnaya nauka [Tectology: General Organizational Science]. M.: «Finansy'». 496.
11. *W. Ross Ashby.* 1956. An introduction to cybernetics. London: CHAPMAN & HALL LTD. 296.
12. *Setrov M.I.* 1969. Stepen' i vysota organizacii system [Degree and height of organization of systems]. V kn.: Sistemnye issledovaniya. Ezhegodnik [In: System Research. Yearbook]. M.: «Nauka». 159.
13. *Stafford Beer.* 1959. Cybernetics and Management. London: English Universities Press. 214.
14. *Vinogradov V.A., Ginzburg E.L.* 1971. Sistema, eyo aktualizaciya i opisanie [The system, its actualization and description]. V kn.: Sistemny'e issledovaniya. Ezhegodnik [In: System Research. Yearbook]. M.: «Nauka». 280.
15. *Sedov E.A.* 1993. Informacionno-e'ntropiynny'e svoystva social'ny'kh system [Information-entropic properties of social systems]. ONS [Social sciences and modernity]. 5: 92-100.
16. *Taxtadzhyan A.L.* 1971. Tektologiya: istoriya i problemy' [Tectology: history and problems]. V kn.: Sistemny'e issledovaniya. Ezhegodnik [In: System Research. Yearbook]. M.: «Nauka». 273.
17. *John P. van Gigch.* 1978. Applied general systems theory. New York, Hagerstown, San Francisco, London: Harper & Row Publishers. 602.

Matorin Sergey Igorevich. Deputy Director General of “SoftConnect” CJSC, Belgorod. Doctor of Technical Sciences, Professor. Number of publications: more than 200 (including 5 monographs). Area of scientific interests: system approach, system theory, system analysis, CASE-technology, knowledge management, business modeling.

Zhikharev Alexander Gennadievich. Associate Professor National Research University “Belgorod State University”. Candidate of Technical Sciences. Number of publications: 90. Area of scientific interests: systems analysis, knowledge management, business modeling, CASE-technology.

Zimovets Olga Anatolievna. Associate Professor, National Research University “Belgorod State University”. Candidate of Technical Sciences. Number of publications: 42. Area of scientific interests: system analysis, semantics, business modeling, organizational design, CASE-technology.