

Государственное научное учреждение
«ИНСТИТУТ ФИЛОСОФИИ
Национальной академии наук Беларуси»

**ИМПЕРАТИВЫ ТВОРЧЕСТВА
И ГАРМОНИИ В ПРОЕКТИРОВАНИИ
ЧЕЛОВЕКОМЕРНЫХ СИСТЕМ**

Материалы
международной научной конференции
г. Минск, 15–16 ноября 2012 г.

Минск
«Право и экономика»
2013

УДК 316.61 : 124.4
ББК 87.3
И54

Научный редакционный совет:
А. А. Лазаревич, Э. М. Сороко, Д. И. Широканов,
Т. А. Капитонова, А. Л. Куиш, Г. Ч. Лянькевич, С. А. Мякчило,
В. И. Павлюкевич, А. Н. Спасков, А. С. Червинский, Т. В. Чижова

В подготовке сборника приняли участие:
Н. С. Ильюшенко, Л. А. Медведева, П. С. Петровский, О. Л. Сташкевич

Рецензенты:
член-корреспондент НАН Беларуси, доктор философских наук Л. Ф. Евменов,
доктор философских наук Ч. С. Кирвель

Императивы творчества и гармонии в проектировании человекомерных систем :
И54 мат. межд. науч. конф., г. Минск, 15–16 ноября 2012 г. / Ин-т философии НАН Белару-
си; науч. ред. совет: А.А. Лазаревич [и др.]. – Минск : Право и экономика, 2013. – 497 с.
ISBN 978-985-552-232-5.

Сборник содержит доклады и тезисы докладов, сделанных на международной научной конференции «Императивы творчества и гармонии в проектировании человекомерных систем», состоявшейся 15–16 ноября 2012 г. в Институте философии Национальной академии наук Беларуси. Предназначен для ученых и преподавателей в области социально-гуманитарных и естественнонаучных дисциплин, специалистов в сфере государственного управления, инженерно-технической деятельности, образовательной и социальной работы, аспирантов, магистрантов и студентов, а также для всех тех, кто интересуется актуальными проблемами современного философского и междисциплинарного знания, научным поиском и решением в области синергетики, системологии и гармонистики.

УДК 316.61 : 124.4
ББК 87.3

ИМПЕРАТИВЫ ТВОРЧЕСТВА И ГАРМОНИИ В ПРОЕКТИРОВАНИИ ЧЕЛОВЕКОМЕРНЫХ СИСТЕМ

Материалы международной научной конференции
г. Минск, 15–16 ноября 2012 г.

Редактор *В.Г. Гавриленко*

Подписано в печать 06.09.2013 Формат 60x84_{1/8} Бумага офсетная Гарнитура Roman Печать цифровая
Усл.печ.л. 62,1 Уч.изд.л. 62,7 Тираж 100 экз. Заказ № 1689
ИООО «Право и экономика» Лицензия ЛПИ № 02330/0494335 от 16.03.2009
220072 Минск Сурганова 1, корп. 2 Тел. 284 18 66, 8 029 684 18 66
E-mail: pravo-v@tut.by Отпечатано на издательской системе KONICA MINOLTA
в ИООО «Право и экономика»

ISBN 978-985-552-232-5



ISBN 978-985-552-232-5

© ГНУ «Институт философии НАН Беларуси», 2013
© Оформление. ИООО «Право и экономика», 2013

симальному хаосу.

Взаимодействие Бытия и Небытия выработали механизм становления Бытия, как отбор в Бытии гармонических между собой осциллирующих организаций. Выживают только те организации, которые находятся в гармонии внутри себя, со своим окружением и с целым, поддерживая гармонические отношения с предшествующими, существующими и последующими организациями.

Соответственно Человек является субъектом, объектом и целью эволюции организации круговорота природы. Он – субъект, так как проявляет свободу воли и оказывает воздействия на окружающую среду. Он – объект, как часть организации природы, которой задана программа и цель его существования. И он – цель эволюции круговорота природы, так как только человек за счет своего развития может создать в природе те новые силы, за счет которых возможно сохранение гармонических отношений в существующей организации круговорота природы, которая нарушается из-за неуправляемости – рассогласования некоторых трехсущностных взаимодействий. Человечество предназначено управлять и согласовывать различные взаимодействия. Оно будет выживать, если будет справляться со своим предназначением: управлять взаимодействиями, поддерживая гармонию существующей организации Бытия за счет своего развития.

Литература

1. Лосев, А.Ф. Итоги тысячелетнего развития. Книга II. Гармония (ἁρμονία) в целом или гармония как принцип. – М., 2000.
2. Харитонов, А.С. Математические начала синтеза принципов дуализма и триединства // Метафизика. – 2012. – № 3. – С. 147–155.
3. Сороко, Э.М. Золотые сечения, процессы самоорганизации и эволюции систем: Введение в общую теорию гармонии систем. Изд 3-е. – М., 2009.
4. Диоген Лаэртский. О жизни, учениях и изречениях знаменитых философов / пер. и прим. М.Л. Гаспарова; общ. ред. и вступ. ст. А.Ф. Лосева (Сер. «Философское наследие»). – М., 1979.
5. Платон. Диалоги. – М., 2000.

СТРУКТУРНЫЙ ГЕНЕЗИС ОБЪЕКТОВ РАЗЛИЧНОЙ ПРИРОДЫ НА ОСНОВЕ ИНТЕГРАТИВНОГО КРИТЕРИЯ

С. В. Курпич

Концепция целостности в задачах анализа и синтеза систем. Предлагаемая работа посвящена формированию механизмов структурного генезиса и организационного дизайна целостных объектов различной природы. Основное внимание направлено на исследование методологических основ структурной организации систем с использованием математических моделей структурогенеза, которые используют обобщенные «золотые» отношения и позволяют обосновать критерий целостности (интегативности) структурной организации систем [1] [2].

Целостность (или интегативность) как обобщенная характеристика организации сложных систем (независимо от их природы) имеет методологический смысл, исходит из природы систем, несет фундаментальные свойства упорядоченности, связности, согласованности, соподчиненности, организованности и т.п. Целостность характеризуется многообразием проявлений, каждое из которых может служить методической опорой при решении задач анализа и синтеза сложных систем, сохранения некоторый уровень их качества при различных условиях и целях исследования.

В терминологии, принятой в иерархических системах, принцип целостности может быть сформулирован следующим образом:

Рассмотрение систем, которые определены на сопряженных уровнях иерархии, т.е. i -м и $(i+1)$ -м или i -м и $(i-1)$ -м, должно осуществляться как целостное образование, т.е. взаимодействие «система–надсистема» или «система–подсистема» должны приниматься во внимание с точки зрения целостной системы (объекта). Критерием целостности могут выступать метрические характеристики, определяемые некоторым критерием, например, мерой структурной целостности системы.

Такое рассмотрение объекта позволяет обеспечить не только целостность сопряженных уровней иерархии, но и сквозную целостность рассматриваемых иерархических объектов, не умаляя их особенностей. Тогда принцип целостности с точки зрения субординации объектов в задачах организационного дизайна можно переформулировать следующим образом: *применительно ко всякому исследуемому иерархическому объекту S_i , который определен, например i -м уровнем иерархии, всегда с необходимостью может быть найден сопряженный более высокий уровень иерархии, который представляет собой надобъект S_{i+1} , в качестве которого может выступать среда исследуемого объекта S_i . Аналогичным образом в исследуемом объекте S_i i -го уровня иерархии всегда с необходимостью может быть найден соответствующий подобъект S_{i-1} , для которого исследуемый объект является надобъектом или внешней средой.*

Применение целостного видения проблемы позволяет исследователям по-новому формировать организационное развитие сложных систем и выработать новый взгляд на их организационное поведение, а именно появляется потребность все чаще обращать внимание на атрибуты целостности и использовать их при принятии решений в самых различных сферах деятельности.

Целостность как свойство сложных систем снимает напряженность между подчиненностью жестким правилам и свободой творчества, позволяет аналитикам, дизайнерам и управленцам принимать такие решения, использовать такие критерии, осваивать такие механизмы формирования целостности объектов, которые эволюционно «зарекомендовали себя» и доказали свою целесообразность в естественных системах. Целостность как универсальное свойство систем различной природы может быть использовано для анализа и синтеза объектов на единой методологической основе [1] [2].

Попадая в различные ловушки специализиро-

ванного (несистемного) поведения, аналитики, дизайнеры, лица, принимающие решения, порой не могут выработать альтернативы и не ждут этого от окружающих. Целостное же видение объекта исследования направлено на то, чтобы освободить и оздоровить наше мышление в той мере, в какой качества *актуального целого* несоизмеримо «богаче» качеств любой его части. Кроме того, целостный взгляд на мир позволяет оставаться верными естественной природе человека, «не сбиваясь» на техногенные, постиндустриальные, информационные версии развития.

В работе предложен *холистический подход* (от *holos*, греч. – целое) к анализу и синтезу сложных систем, что предполагает приоритетное использование системных качеств применительно к объекту исследования, а также фундаментального свойства и принципа организации – целостности (интегативности) [3].

Принцип целостности (или холярхичности) анализа и синтеза сложных систем (объектов) может быть сформулирован следующим образом: «Всякий объект исследования представляет собой множество взаимосвязанных компонентов и отношений между ними, что формирует структуру объекта. Всякая часть влияет на целое. Участие каждого компонента исследуемой системы в обеспечении системного или эмергентного эффекта является фундаментальным свойством системы, атрибутом ее целостности. Принципиальная несводимость свойств системы к простой сумме свойств составляющих ее компонентов является также атрибутом целостности».

Всякая система, если она претендует быть целостной (интегативной, холярхической), должна обладать следующими характеристиками:

- наличие взаимосвязей между компонентами и их объединенность в синтетическое целое;
- взаимная обусловленность компонентов, т.е. изменение одних влечет за собой изменение остальных компонентов системы;
- степень свободы отдельного компонента ограничена общесистемными целями, т.е. синтетическое целое является определяющим в становлении его частей).

Включение хотя бы одного нового компонента в объект исследования требует пересмотра как структуры, так и функциональной его «начинки».

Предлагаемый в данной работе *критерий целостности* в задачах анализа и синтеза сложных систем основывается на концепции достаточного разнообразия и использует такую информационную характеристику как «энтропия». Известно, что понятие энтропии используется при моделировании сложных систем как универсальная характеристика, с помощью которой оценивается количество информации, содержащейся в структуре таких систем и которая может служить мерой их организованности [1] [2] [3].

$$H = \frac{1}{\log N} \sum_{i=1}^N p_i \log p_i,$$

где p_i – вероятностная характеристика i -го компо-

нента системы;

N – число компонентов в системе, подлежащей анализу и реструктуризации.

Специалисты по системному анализу биологических систем широко используют понятие «энтропия» и «негэнтропия» в качестве функции, учитывающей разнообразие, а значит – «организованность» исследуемых систем в соответствии принципом целостности.

В данной работе предлагается использовать функцию энтропии для оценки меры целостности системы, состоящей из многих структурных компонентов.

Исходя из фундаментальных выводов о структурных закономерностях формирования сложных систем (которые были впервые опубликованы Э.М. Сороко в 1984 году), воспользуемся его уравнением для определения меры структурной целостности (гармонии) сложных систем [1] [2]:

$$M^{s+} + M = , \quad s = 1, 2, 3, \dots,$$

где

s – число структурных компонентов системы;

M – мера структурной целостности системы.

Корни данного уравнения являются узлами качества или каноническими инвариантами меры $\{M\}$ структурной целостности системы. Каждое численное значение узла качества или инвариантов структурной целостности $\{s\}$ соответствует одному из целостных (гармонических) вариантов структурной организации системы, принимая во внимание совокупность ее структурных компонентов как целостную совокупность.

При решении задач различных задач анализа и синтеза структуры сложных систем характеристики меры организованности (в контексте данной работы – целостности, гармоничности) должны стремиться к численным значениям узлов качества в соответствии с численными значениями, представленными в таблице 1.

Таблица 1. Меры структурной целостности системы

s	0	1	2	3	4	5	6	7	...∞
M	0,500...	0,618...	0,682...	0,724...	0,755...	0,778...	0,796...	0,811...	...1

Полученный ряд обобщенных «золотых» отношений может служить критерием оптимизации (гармонизации) структуры сложных объектов на примере организационной структуры компании, имеющей сеть филиалов. Данный механизм отражает суть холистического подхода к задачам решению задач организационного дизайна применительно к сложным системам различной природы [3] [4] [5].

Методика определения рациональной структуры системы по критерию целостности

В данном разделе представлен пример реализации принципа целостности и механизма обоснования выбора рациональной структуры компании, имеющей дело с множеством структурных компонентов (сети филиалов компании), работающих в заданном

секторе рынка.

Задача была сформулирована следующим образом: обосновать наиболее подходящую структуру филиалов компании в данном регионе (городе) в зависимости от значимых для компании параметров ее внешнего окружения (с использованием критерия целостности на основе обобщенный «золотых» отношений).

Использование критерия целостности в задачах анализа и синтеза сети филиалов компании (организационного дизайна компании) основано на предположении, что каждый из принимаемых во внимание факторов «участвует» в формировании целостной структуры компании.

Методика решения задачи представлена в виде следующих этапов: 1. Определение числа филиалов компании, которые следует принимать во внимание. 2. Определение весовых коэффициентов для каждого фактора и для каждого района (экспертная оценка). 3. Упорядочение факторов по степени их важности для целей компании. 4. Вычисление фактических значений меры целостности филиалов компании по всем актуальным параметрам. 5. Определение разницы между фактической и эталонной оценками меры целостности. 6. Оценка степени целесообразности (и доступности) операции перекомпоновки, наращивания или ликвидации отдельных филиалов компании и проведение процедуры перебора всех рациональных вариантов её структуры с учетом вариаций актуальных факторов внешнего окружения. Многошаговый процесс подстройки весовых коэффициентов (с учетом их попарного рассмотрения) заканчивается принятием окончательного решения по выбору конкретного варианта структуры компании. 7. Выбор приемлемой структуры филиалов компании, исходя из условия, что фактическая оценка меры целостности структуры должна быть близка к одному из значений канонического ряда обо, щенных «золотых» отношений, удовлетворяющих принципу целостности.

Расчеты ряда показателей (мер) целостности организации структурных компонентов системы (сети филиалов компании) были проведены на основе статистических данных по значимым для компании параметрам. В процессе анализа актуальных и значимых для компании параметров были выбраны (экспертным путем) следующие: а) количество отделений (филиалов) у компаний-конкурентов в данном регионе; б) численность населения региона; в) численность работающих в компании; г) объем реализации услуг в исследуемых районах данного региона; д) численность клиентов компании; е) объем вкладов населения и другие факторы.

В общем случае может быть выбрано любое количество исследуемых параметров для решения поставленной задачи.

Принятые организационные решения по рационализации структуры филиалов компании были основаны на так называемых «структурных матрицах», определивших количество филиалов компании в исследуемых районах данного региона (города). Например, для девяти административных районов города (мегаполиса) структурная матрица для определения рациональной структуры сети из 16-и филиалов ком-

пании (принимая во внимание один из канонических инвариантов $M = 877$ равна:

– – 2–2–1–1–1–1–1–1.

С увеличением количества структурных компонентов системы формирование её рациональной структуры будет основано на более разнообразных возможностях «привязки» фактических оценок к эталонным.

Предлагаемая методика позволяет обосновать решения по реструктуризации филиальной сети компании на основе расчетов фактических мер структурной целостности для последующей «привязки» решений, которые обеспечивают рационализацию (гармонизацию) структуры сети филиалов компании, приближая их к эталонным мерам структурной целостности.

Методика расчета таких структурных матриц для обоснования целостной структуры исследуемой системы является относительно простой процедурой и на её основе могут быть найдены различные варианты организации структур сложных систем, удовлетворяющие принципу холярхичности и критерию целостности (интегративности) структурной организации систем различной природы.

Следует иметь в виду, что любые новые конфигурации структуры системы или существенное изменение внешних факторов подразумевает необходимость пересчета показателей и принятия новых решений о реструктуризации системы.

Выводы. Предложенный методологический подход к структурной организации систем позволил обосновать объективный критерий целостности (интегративности или гармоничности, гармонии) структурной организации систем (объектов) различной природы.

Сформулированные принцип целостности (или холярхичности) и критерий целостности (интегративности) в задачах анализа и синтеза сложных систем (объектов) основаны на концепции основан математических моделях структурогенеза и использовании обобщенных «золотых» отношений, что позволяет рационализировать структурную организацию заданных объектов (вне зависимости от их природы).

Полученные количественные оценки структурной организации компании (в корреляции с её внешней средой) позволили сформулировать рекомендации по формированию рациональной сети филиалов компании и повышению возможностей их взаимодействия с инфраструктурой региона (города).

Таким образом, в условиях усложнения структур и процессов холистический подход к объектам исследования на основе вышеизложенного принципа целостности становится действенным инструментом анализа и синтеза, что позволяет, не теряя объективности, достоверности и корректности расчетов, сохранять системности и целостности оценок и принимаемых решений.

В целом возможности применения данного подхода к организационному дизайну сложных систем открываются там, тогда и постольку, где, когда и поскольку имеются потребности и интересы руководя-

щего органа, отвечающего за организационные решения, например, в рационализации структур своих подразделений, а также ресурсов, сегментов рынка, упорядочении системных качеств конкурентов и партнеров, а также в распределении полномочий, ответственности персонала и т.п.

Литература

1. Сороко, Э.М. Структурная гармония систем. – Минск, 1984.
2. Сороко, Э.М. Золотые сечения, процессы самоорганизации и эволюции систем: Введение в общую теорию гармонии систем [Изд. 2-е]. – М., 2006.
3. Soroko, E. The integrity criterion for analysis of social and natural systems / E. Soroko, and S. Kirpich // Гармония в формах и процессах: природа, искусство, наука, общество: труды Межд. конф.; Львов, 6–12 окт. 2008 г. – Львов, 2008. – С. 106–109.
4. Kirpich, S. The criterion of the integrity of complex systems for modelling and control // Proceedings of 14th Int. Congress on Cybernetics. Symposium XI, Namur, Belgium, August 21–25, 1995. – P. 617–621.
5. Kirpich, S.V. Holistic approach to organisational design and management / S.V. Kirpich, and I.F. Hovorik // Proceedings of Int. Symposium on Human Factors in Organisational Design and Management – IV. P. Vink, E.A.P. Koningsveld and S. Dhondt (Editors), Elsevier Science B.V. Publ., Hague, 1998. – P. 641–646.

ЦИФРОВАЯ МОДЕЛЬ ИСКУССТВЕННОГО НЕЙРОНА НА ЭЛЕМЕНТАХ АВТОМАТНОЙ ПАМЯТИ (К СОЗДАНИЮ ПЕРСПЕКТИВНЫХ МОДЕЛЕЙ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА)

Л. Ф. Мараховский, А. Л. Чечик, М. В. Москвин

«... Не рискуя слишком ошибиться, можно предсказать, что технология будет развиваться по пути, сближающему идеи компьютерного и обычного человеческого мышления, в ожидании того дня, когда компьютеры начнут обрабатывать общую информацию принципиально параллельно, без предварительной последовательной обработки. Тогда эти машины... позволят обрабатывать нечеткости с помощью нечеткостей, а не с помощью пусть даже сверхминиатюрных компьютеров»

А. Кофман

*«Мой друг, мне важно для тебя!
Открыть три тайны Бытия,
Но прежде надо знать себя,
Как всплески моря и огня,
Как сгустки желчи и земли,
Что вдруг собратья в нас смогли!»
ZodiaC+, «Баллада о Земле»*

В настоящее время вся вычислительная техника использует двоичную схему памяти, которая обладает «нулевой информационной избыточностью», не способна перестраивать структуру запоминаемых со-

стояний и, что самое главное, обладает недостаточной надежностью при создании устройств управления такими важными объектами, как атомные электростанции, железнодорожный и воздушный транспорт. Это создает много проблем. В системах искусственного интеллекта эти проблемы возрастают. С целью повышения надежности систем, их адаптации к окружающей среде можно использовать предлагаемую многофункциональную память, которая выступает аналогом цифрового искусственного нейрона.

Биологический нейрон. Нервная система и мозг человека состоят из нейронов, соединенных между собой нервными волокнами. Нервные волокна способны передавать электрические импульсы между нейронами. Все процессы передачи информации от сенсорных систем организма, процессы мышления и управления действиями – все это реализовано в живом организме как передача электро-химических импульсов между нейронами [1].

Нейрон (нервная клетка) является особой биологической клеткой, которая обрабатывает информацию. Нейрон состоит из тела, или сомы, и отростков нервных волокон двух типов – дендритов, по которым принимаются импульсы, и единственного аксона, по которому нейрон может передавать импульс. Тело нейрона включает ядро, содержащее информацию о наследственных свойствах и плазму, обладающую молекулярными свойствами для производства необходимых материалов. Нейрон получает сигналы (импульсы) от аксонов других нейронов через дендриты и передает сигналы, сгенерированные телом клетки вдоль своего аксона, который в конце разветвляется на волокна. На окончаниях этих волокон находятся специальные образования – синапсы, которые влияют на величину импульсов.

Синапс является элементарной структурной и функциональной узлом между двумя нейронами (волокно аксона одного нейрона и дендрит другого). Когда импульс достигает синаптического окончания, высвобождаются химические вещества называемые нейротрансмиттерами [2]. Нейротрансмиттеры диффундируют через синаптическую щель, возбуждая или затормаживая, в зависимости от типа синапса, способность нейрона-приемника генерировать электрические импульсы. Результативность передачи импульса синапсом может настраиваться проходящими через него синапсами так, что синапсы могут «обучаться» в зависимости от активности процессов, в которых они участвуют. Эта зависимость от предыстории действует как память, которая, возможно, ответственна за память человека.

Важно отметить, что веса синапсов могут изменяться со временем, а значит – изменяется и поведение соответствующих нейронов. Кора головного мозга человека содержит приблизительно 10^{11} нейронов и представляет собой протяженную поверхность толщиной от 2 до 3 мм с площадью около 2200 см^2 . Каждый нейрон связан с 10^3 – 10^4 другими нейронами. В целом мозг человека содержит приблизительно от 10^{14} до 10^{15} взаимосвязей.

Основной задачей нейрона является взаимодействие с соседними нейронами и передача информации по сети, частью которой они являются. Важно