

Мельниченко Наталия Юрьевна

ОТ ТЕКТОЛОГИИ К СИНЕРГЕТИКЕ, ИЛИ КРАТКИЙ ФИЛОСОФСКИЙ ОБЗОР ПО ИСТОРИИ ТЕОРИЙ СИСТЕМ

Статья раскрывает содержание понятий "система", "организация системы" в наиболее известных теориях систем.

Автор в своей работе делает акцент на представлениях об организации систем в таких системных концепциях как "Тектология" А. А. Богданова, "Общая теория систем" Л. фон Берталанфи, "Кибернетика" Н. Винера, "Теория диссипативных структур" И. Р. Пригожина и "Синергетика" Г. Хакена.

Адрес статьи: www.gramota.net/materials/3/2012/2-2/38.html

Источник

Исторические, философские, политические и юридические науки, культурология и искусствоведение. Вопросы теории и практики

Тамбов: Грамота, 2012. № 2 (16): в 2-х ч. Ч. II. С. 135-138. ISSN 1997-292X.

Адрес журнала: www.gramota.net/editions/3.html

Содержание данного номера журнала: www.gramota.net/materials/3/2012/2-2/

© Издательство "Грамота"

Информацию о том, как опубликовать статью в журнале, можно получить на Интернет сайте издательства: www.gramota.net

Вопросы, связанные с публикациями научных материалов, редакция просит направлять на адрес: voprosy_hist@gramota.net

УДК 140.8

Статья раскрывает содержание понятий «система», «организация системы» в наиболее известных теориях систем. Автор в своей работе делает акцент на представлениях об организации систем в таких системных концепциях как «Тектология» А. А. Богданова, «Общая теория систем» Л. фон Берталанфи, «Кибернетика» Н. Винера, «Теория диссипативных структур» И. Р. Пригожина и «Синергетика» Г. Хакена.

Ключевые слова и фразы: система; организация; системный подход; теория систем; кибернетика; синергетика; диссипативные структуры; кризис системы; флуктуация; бифуркация; аттрактор; саморазвитие.

Наталья Юрьевна Мельниченко

Кафедра гуманитарных и социальных дисциплин

Дальневосточный федеральный университет (филиал) в г. Петропавловске-Камчатском

ish06@mail.ru

ОТ ТЕКТОЛОГИИ К СИНЕРГЕТИКЕ, ИЛИ КРАТКИЙ ФИЛОСОФСКИЙ ОБЗОР ПО ИСТОРИИ ТЕОРИЙ СИСТЕМ[©]

В научных дискуссиях, посвящённых понятию «система», основное внимание занимает вопрос соотношения частей и целого. Это достаточно актуальная проблема, исследуемая ещё Аристотелем. Научные направления, делавшие акцент на рассмотрение частей в качестве составных элементов целого, сегодня известны как редукционизм, механицизм, элементаризм. А направления, уделявшие наибольшее внимание целостности как качественно иному образованию, не редуцируемому к простой сумме составляющих его элементов, сформировали холизм, органицизм, системный подход.

Основные положения системного мышления были сформулированы уже к 30-м гг. XX века в области организменной биологии, гештальт-психологии и экологии. Кратко на них остановимся.

Первое положение системного мышления *рассматривает переход от частей к целому*. Свойства живых систем как интегрированных целостностей не могут рассматриваться через призму свойств их более мелких частей. Ни одна из частиц не обладает свойствами целого. При этом новые свойства системы будут проявляться в виде их организующих отношений между её частями. Свойства системы будут нарушаться, когда система сегментируется на изолированные элементы.

Другой критерий системного мышления – это *возможность переводить внимание на разные уровни системы*. В живом мире можно найти «системы в системе». С помощью применения одних и тех же понятий к разным уровням системы (к примеру, рассматривая стресс организма, города или экономики) зачастую происходят важные открытия. Можно сказать, что разные уровни системы будут отличаться уровнями сложности. Наблюдаемые явления на каждом уровне отличаются свойствами, отсутствующими на уровнях ниже. Системные свойства каждого уровня называют «внезапными свойствами» (или эмерджентными), т.к. они возникают именно на этом определённом уровне.

В истории системного подхода существует множество различных теорий, в той или иной степени рассматривающих системные объекты. Мы обратим своё внимание на наиболее известные теории систем.

Одной из первых попыток системного видения мира стала концепция Александра Александровича Богданова – «Тектология: всеобщая организационная наука». Тектология (от греческого *τέκτων* – плотник, строитель, творец и *λόγος* – слово, учение) представляет собой попытку развернутого построения общей теории организации и структуры систем.

Систему (или комплекс, в тектологии это синонимы) *Богданов рассматривает через призму её организации, которую он определяет как «совокупность связей среди системных элементов»* [1, с. 68]. При этом он различает три типа систем: организованная, где целое больше суммы своих частей; неорганизованная, где целое равно или меньше суммы своих частей; и нейтральная, где «организующая и дезорганизующая деятельность нейтрализуют друг друга» (говоря по-другому, система, равная сумме своих частей, будет нейтральной; такой системой, например, является математика).

В разных случаях организованная система таковою не бывает. Её стабильность и развитие зависят от базовых механизмов организации: формирования (соединения систем через связи разного рода) и регулирования («закономерное сохранение или уничтожение»).

Системы Богданова в своём развитии подвергаются кризисам, а также «подбору элементов» как причины этого развития. Кризису Богданов уделяет много внимания, рассматривая его как любую смену организационной формы системы. Пытаясь понять закономерности кризиса, Богданов видит возможным прогнозировать предельное равновесие системы. Определяя различные категории кризисов, Богданов даже предугадывает концепцию катастроф, которая позже была разработана французским математиком Томом Рене и составляет крайне важный компонент математики сложных систем.

Среди всего множества систем Богданов выделяет два их типа: слитные, характеризующиеся большим типом связей между частями, и чёточные, обладающие малым числом таких связей. Слитным

системам в большей степени характерно поведение так называемого отрицательного прогрессивного подбора, когда происходит «уменьшение суммы активностей системы при сохранении или разрушении его структуры». Чёточным системам характерен так называемый положительный прогрессивный подбор, означающий «увеличение суммы активностей, организованных в форме данного комплекса, при сохранении его структуры» [Там же, с. 134].

Абсолютно похожих систем не встречается, наиболее сходными они будут в случае их образования от разделения, но в процессе их самостоятельного существования будет возрастать различие между ними. С повышением уровня организации отдельных частей растёт их уязвимость, подверженность агрессивным воздействиям под влиянием снижения пластичности. В этом случае другие элементы, упрощаясь, могут принять на себя роль защиты первых. Таким образом, происходит их дегрессия, приводящая к излишней малоподвижности, ригидности, «закостенению» комплексов, снижая их пластичность в целом.

Живые системы – всегда открытые, неравновесные, саморегулируемые. Система, регулирующая себя сама, называется Богдановым бирегулятором.

Несколько позже во многом к очень сходным идеям (вероятно, не без влияния А. А. Богданова с его «Всеобщей организационной наукой», первые три части которой вышли в немецком переводе в Германии в 1926-1928 гг.) пришёл Людвиг фон Берталанфи, автор «Общей теории систем».

Теория систем построена на устойчивых биологических основах. Берталанфи рассматривает живые организмы, которые называет «открытыми» системами, так как для поддержания своей жизни им приходится постоянно потреблять материю и энергию из окружающей среды.

Под системой Берталанфи понимает комплекс взаимодействующих элементов, характеризующихся определёнными количественными показателями. Все системы Берталанфи наделяет такими системными свойствами, как: целостность, суммативность, механизация, централизация, иерархическая организация [2].

Также, наряду с понятием открытой системы, Берталанфи вводит понятие закрытой системы. Закрытые системы находятся в состоянии теплового баланса. Открытые системы неравновесны и поддерживают свое «устойчивое состояние» за счёт непрерывного потока к изменениям. Берталанфи назвал это состояние динамического равновесия *Fliessgleichgewicht* («текущее равновесие»).

Общая теория систем 40-х гг. XX века явилась созвучной другим системным научным направлениям. Особое место среди этих направлений занимает разрабатываемая в эти годы кибернетика (Норберт Винер, Джон фон Нейман, Клод Шеннон и др.). *Центральная идея кибернетики – идея обратной связи, или круговой каузальности* (для справедливости нужно отметить, что ранее эта идея была предложена в тектологии при иллюстрации механизма саморегулирования на примере парового двигателя). С помощью идеи обратной связи проводится грань отличия кибернетических машин от классических организмов, что позволяет увидеть множество аналогий с поведением живых систем.

Обратная связь – каузальная связь (она может быть как усиливающей (положительной), так и уравнивающей (отрицательной)) – цепь элементов, где последний элемент каузально замкнут с первым. Это влияет на поведение всей системы в последующих циклах. Таким образом, кибернетическая система имеет вход и выход, первый и последний элемент цепи. Данная организация позволяет всей системе осуществлять важный механизм гомеостаза – *саморегулирование*, что позволяет поддерживать в состоянии динамического равновесия живые организмы. Положительная обратная связь ведёт к нарастанию внезапных отклонений от начального значения, что означает нарастание беспорядка и плохо управляемые эффекты. Отрицательная обратная связь системы обеспечивает сохранение начальных параметров, что приводит к стабильности системы, или гомеостазу. Акцент здесь идет на гомеостаз (сохранение первоначальных свойств), определяющий тип всех кибернетических моделей.

В 1950–1960-е гг. ведущим теоретиком кибернетического движения стал Росс Эшби, нейробиолог по образованию, который, несмотря на свои механистические взгляды, достаточно подробно проанализировал сложнейшие кибернетические модели нейронных процессов, тем самым значительно продвинув вперёд нарождающуюся когнитивную науку. Он вынес *определение живым системам, с одной стороны, как энергетически открытым и, в то же время, как организационно закрытым*.

Для описания кибернетических систем Росс Эшби впервые ввёл термин «самоорганизующаяся система». При этом под самоорганизацией понималось следующее:

- 1) способность системы активно взаимодействовать со средой;
- 2) гибкая структура системы, её адаптивность, приобретённая в ходе эволюции;
- 3) непредсказуемость поведения;
- 4) способность системы запоминать прошлый опыт [7].

Но подробно первым описал самоорганизующиеся системы Илья Романович Пригожин в своей работе «Теория диссипативных структур». Пригожин осуществил радикальный прорыв, когда осознал, что неравновесные системы необходимо описывать нелинейными уравнениями. И благодаря этому пониманию Пригожин на основе изучения физических и химических систем занялся исследованиями, итогом которых через десятилетие стала его теория самоорганизации.

Пригожин объединил такие понятия, как «диссипация» (рассеяние) и «структура». Однако теория диссипативных структур Ильи Романовича не просто теория открытых систем, потому что она включает также понятие о точках неустойчивости. *Суть понимания диссипативных структур состоит в том, что они,*

находясь в далёком от равновесия состоянии, являются устойчивыми [4]. Здесь речь идёт о некоей неустойчивости, которую зрительно можно представить как состояние маятника в момент, когда груз находится в верхней точке. По большому счёту это неустойчивость объекта по отношению к малым возмущениям (ранее малые возмущения попросту не рассматривались). Теория диссипативных структур показала, что малые возмущения и флуктуация на микроуровне, правда лишь в определённых условиях, влияют на макромасштабное поведение объекта.

Система, по Пригожину, всегда будет развиваться в направлении стационарного состояния, в котором сведено к минимуму возникновение энтропии (или беспорядка). При отклонении от равновесия выработка энтропии увеличивается, заставляя систему терять равновесие. Следовательно, уже можно будет наблюдать неустойчивости, диктующие новые формы порядка, благодаря которым система становится всё более неравновесной.

Характеристики диссипативной структуры невозможно вывести из свойств её частей, но они определяются «сверхмолекулярной организацией». Поведение далёкой от равновесия диссипативной структуры уникальное, оно не будет подчиняться ни одному из универсальных законов. На подходе к точке равновесия наблюдается повторение феноменов и универсальных законов. Удаляясь от равновесия, система становится уникальной, более богатой и разнообразной. Ещё одной характеристикой диссипативной структуры является *неопределённость её поведения*.

На сегодняшний день исследовательская программа теории самоорганизации представлена множеством концепций, имеющих междисциплинарный характер. Наиболее популярная из них – *синергетика* – теория, объясняющая процессы самоорганизации в открытых, нелинейных, удалённых от состояния равновесия системах. Придуманый немецким физиком Германом Хакеном термин «синергетика» происходит от греческого *sinergia*, что может быть переведено как совместное действие.

Синергетика изучает системы, состоящие из очень большого числа взаимодействующих между собой частей, компонент или подсистем. Собственно, термин «совместное действие» и означает некое согласованное взаимодействие частей, отражающееся в поведении системы как целого.

Синергетические системы – сложные, неустойчивые, самоорганизованные, саморазвивающиеся системы. В динамике системы различают разные типы её состояний: аттракторы, формирующие память системы, устойчивые «ложбинки» и «впадины». При этом система может формироваться не со всего пространства состояний, а с определённых его областей, так называемых бассейнов.

Для того чтобы войти в новое состояние, системе необходимо потерять устойчивость, испытать кризис. Происходит это за счёт случайных колебаний – флуктуаций.

Переход из одного устойчивого состояния в другое происходит только при наличии шума. Необходимым условием здесь будет достаточная близость устойчивого состояния к неустойчивой точке. В ином случае флуктуации могут быть просто «не достаточно», чтобы система перешла из одного состояния в другое.

Вопрос рождения и формирования сложных систем в синергетике описывается по принципу чередующихся периодов устойчивости и неустойчивости. Рождённая система в пространстве состояний формирует свою первую «память», первый аттрактор – это некая область, в которой сходятся траектории развития системы, «притягивающая точка». Затем система, испытывая кризис, теряет устойчивость и с помощью флуктуации «перепрыгивает» в другую область, формируя там второй аттрактор. Потом система может переключиться на третий аттрактор или вернуться к первому и так далее. Следует отметить, что аттракторы существуют только в открытых диссипативных системах, то есть в системах, рассеивающих энергию, вещество, информацию. Аттракторы делят на простые и странные. В случае простого аттрактора развитие системы можно предсказать. При нахождении системы в зоне действия странного аттрактора невозможно определить поведение частиц [6].

Кризисы, как правило, являются результатом пересечения эволюционирующими системами пороговых точек. Кризис системы завершается её переходом в качественно новое состояние. Происходит это либо деструктивным путем, разрушая упорядоченную систему, либо конструктивным путем перехода в устойчивое состояние с более высоким уровнем организации, чем в предшествующем стационарном состоянии.

В общем понимании *точка бифуркации* – это точка, в которой происходит разветвление траекторий развития системы. Физический смысл точки бифуркации состоит в следующем: это точка ветвления сколь угодно возможных путей эволюции открытой нелинейной системы (префикс «би» здесь не совсем точен, так как он означает «два», поэтому автор предлагает называть такую точку *точкой полифуркации*). Следовательно, нелинейная система, по этому определению, определяется как «содержащая в себе» полифуркации. Фактические представления о полифуркации содержатся уже в сказаниях народов мира: когда добрый молодец стоит на перепутье трёх дорог, и при этом выбор дороги определяет его дальнейшую судьбу, это и есть полифуркация. Это «точка перелома», с которой связывается любая нелинейная система.

Обобщая вышесказанное, авторам видится возможным сформулировать следующим образом понятие о системе: *система – структура фундаментальных элементов (единиц), способная к саморазвитию (автоэволюции) путём неограниченной последовательности чередующихся кризисов, полифуркаций и аттракций*.

Список литературы

1. **Богданов А. А.** Тектология: всеобщая организационная наука / редкол.: Л. И. Абалкин (отв. ред.) и др.; Институт экономики АН СССР и др. М.: Экономика, 1989. 350 с.
2. **Капра Ф.** Паутина жизни: новое научное понимание живых систем / пер. с англ.; под ред. В. Г. Трилиса. Киев – М., 2003. 336 с.
3. **Концепция самоорганизации в исторической ретроспективе** / под ред. Е. А. Жукова. М.: Наука, 1994. 239 с.
4. **Пригожин И., Стенгерс И.** Порядок из хаоса: новый диалог человека с природой / пер. с англ.; общ. ред. В. И. Аршинова, Ю. Л. Климонтовича и Ю. В. Сачкова. М.: Прогресс, 1986. 432 с.
5. **Савченко В. Н., Смагин В. П.** Концепции современного естествознания: принципы, гипотезы, законы, теории. Владивосток: Изд-во ТГЭУ, 2009. 304 с.
6. **Хакен Г.** Синергетика: иерархия неустойчивости в самоорганизующихся системах и устройствах / пер. с англ. Ю. А. Данилова; под ред. и с предисловием Ю. Л. Климонтовича. М.: Мир, 1985. 419 с.
7. **Эшби Р. У.** Введение в кибернетику / пер. с англ. Д. Г. Лахути; под ред. В. А. Успенского; с предисл. А. Н. Колмагорова. М.: Издательство иностранной литературы, 1959. 425 с.

**FROM TECTOLOGY TO SYNERGETICS, OR SHORT PHILOSOPHICAL
REVIEW ON SYSTEMS THEORIES HISTORY****Nataliya Yur'evna Mel'nichenko***Department of Classical and Social Disciplines**Far-Eastern Federal University (Branch) in Petropavlovsk-Kamchatskii**ish06@mail.ru*

The author reveals the notions “system”, “system organization” in the most known systems theories, and emphasizes systems organization ideas in such system conceptions as: “Tectology” by A. A. Bogdanov, “General Systems Theory” by L. von Bertalanffy, “Cybernetics” by N. Wiener, “The Theory of Dissipative Structures” by I. R. Prigozhin and “Synergetics” by H. Haken.

Key words and phrases: system; organization; system approach; systems theory; cybernetics; synergetics; dissipative structures; system crisis; fluctuation; bifurcation; attractor; self-development.

УДК 34

Статья раскрывает природу оборота ценных бумаг и депозитарной деятельности коммерческого банка. Автор уделяет особое внимание определению ценной бумаги как объекта гражданских прав и депозитарной деятельности. Рассмотрены проблемы правового регулирования вышеуказанных объектов. На этой основе были выработаны рекомендации по совершенствованию законодательного регулирования.

Ключевые слова и фразы: операции на рынке ценных бумаг; ценная бумага; депозитарная деятельность; депозитарий.

Елена Владимировна Микова*Кафедра гражданского права**Современная гуманитарная академия**Mikova@list.ru***ПРАВОВАЯ ПРИРОДА ОБОРОТА ЦЕННЫХ БУМАГ
И ДЕПОЗИТАРНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ КОММЕРЧЕСКОГО БАНКА®**

Объектом операций на рынке ценных бумаг являются особые объекты гражданского права – это документарные и бездокументарные ценные бумаги, а также безналичные денежные средства, не имеющие до настоящего времени четкого правового регулирования. Ценные бумаги отнесены статьей 128 Гражданского кодекса Российской Федерации к объектам гражданских прав.

По вопросу правовой природы ценных бумаг споры велись еще более ста лет назад. Тогда было дано следующее определение ценной бумаги: «ценная бумага имеет место, когда какое-либо право так тесно связано с документом, что владелец его может требовать осуществления от противной стороны» [3, с. 140]. Таким образом, ценная бумага связывалась с правом, которое она предоставляла владельцу. Споры относительно правовой природы ценных бумаг в целом и бездокументарных ценных бумаг в частности ведутся и в настоящее время.

Перевод ценных бумаг в бездокументарную форму является общемировой тенденцией. Отмечается, что «если другие страны пришли к бездокументарным ценным бумагам от классических ценных бумаг-документов, путем их дематериализации и иммобилизации, то в России практически все эмиссионные