

УДК 165.3

DOI: 10.34670/AR.2023.35.18.001

Определение вторичных законов и свойств объектов в общей теории систем. Часть 2. Методологический подход на основе классификации паттернов

Грибков Андрей Армович

Доктор технических наук,
ведущий научный сотрудник,
НПК «Технологический центр»,
124498, Российская Федерация, Зеленоград, пл. Шокина, 1/7;
e-mail: andarmo@yandex.ru

Аннотация

Статья представляет собой вторую часть исследования вторичных законов и свойств объектов в общей теории систем. Для определения законов и свойств используется методологический подход, основанный на классификации паттернов систем: паттернов образования систем, паттернов устойчивости систем и паттернов изменения систем. Все паттерны существования систем можно разделить на три группы: паттерны образования систем, к числу которых относятся паттерны структурообразования, паттерны дублирования, паттерны корреляции, паттерны аналогии; паттерны устойчивости систем, к числу которых относятся паттерны баланса, паттерны фиксации и минимизации действий, паттерны дополнительной степени свободы, паттерны внешней стабилизации, паттерны устойчивого неравновесия; паттерны изменения систем, к числу которых относятся паттерны устойчивого изменения, паттерны разрушения, паттерны трансформации. Анализ свойств и законов, лежащих в основе механизмов различных групп паттернов, позволил пополнить перечень вторичных свойств и законов следующими законами систем (объектов): корреляции свойств связанных систем, принудительного уменьшения числа и разнообразия связей, устойчивости системы за счет дополнительных степеней свободы, устойчивости систем за счет внешней стабилизации, устойчивого неравновесия живых систем, разрушения систем, трансформации систем.

Для цитирования в научных исследованиях

Грибков А.А. Определение вторичных законов и свойств объектов в общей теории систем. Часть 2. Методологический подход на основе классификации паттернов // Контекст и рефлексия: философия о мире и человеке. 2023. Том 12. № 9А. С. 5-15. DOI: 10.34670/AR.2023.35.18.001

Ключевые слова

Общая теория систем, объект, система, классификация, вторичные свойства и законы, правила.

Введение

В данной статье, представляющей собой вторую часть исследования вторичных свойств и законов объектов, мы попробуем определить вторичные свойства и законы объектов исходя из классификации паттернов существования систем, определенных нами в работах [Грибков, 2022а; 2022б; 2023а].

Все паттерны существования систем можно разделить на три группы:

- Паттерны образования систем, к числу которых относятся паттерны структурообразования, паттерны дублирования, паттерны корреляции, паттерны аналогии.
- Паттерны устойчивости систем, к числу которых относятся паттерны баланса, паттерны фиксации и минимизации действий, паттерны дополнительной степени свободы, паттерны внешней стабилизации, паттерны устойчивого неравновесия. Паттерны баланса в свою очередь, делятся на паттерны квазистатического и динамического (периодического и аperiodического) баланса. Частным случаем периодического динамического баланса являются паттерны сепарации процессов.
- Паттерны изменения систем, к числу которых относятся паттерны устойчивого изменения (устойчивого прогресса, устойчивого регресса и устойчивого развития), паттерны разрушения (разрушения извне, спонтанного разрушения, деградации, самоуничтожения), паттерны трансформации (замещения, переконфигурации, превращения).

Паттерны образования систем

Паттерны образования систем, а также паттерны устойчивого изменения, относящиеся согласно нашей классификации к паттернам изменения систем, но которые целесообразно рассматривать совместно с паттернами образования систем, определяются действием большого числа законов, некоторые из которых были уже нами определены в 1-ой части данного исследования [Грибков, 2023а]: законом последовательных изменений объектов, свойством эволюционной совместимости, законом ассиметричной комплементарности связей элементов систем, законом достижения устойчивости за счет архитектуры объектов и законом выборочной трансляции объектов. Значимую роль также играют известные из методологии системного подхода принципы интегративности и эмерджентности, которые необходимо интерпретировать применительно к образованию и устойчивому изменению систем. Указанная интерпретация основывается на рождении в процессе структурообразования новой функциональности (принцип интегративности) или новых свойств (принцип эмерджентности), в том числе обеспечивающих новую устойчивость.

Образование системы в общем случае представляет собой переход системы из некоторого начального состояния, которое может быть как полностью неорганизованным в виде среды из элементов, так и представлять собой определенную структуру, в конечное состояние, характеризующееся устойчивостью. При этом образующаяся система не является замкнутой (изолированной) – на нее существенное влияние оказывают элементы окружающей среды, другие формирующиеся и уже сформированные системы и т.д. В результате процесс образования системы не является свободным. Если представлять его в виде модели, то эта модель должна включать большое число дополнительных внешних факторов, влияющих на процесс образования системы и ее конечные свойства.

Процесс образования системы, рассматриваемый в масштабе надсистемы, включающей в себя множество систем различного уровня, неизбежно сопровождается возникновением связи между свойствами образующихся систем. Эта связь может носить характер подобия (дублирования) систем, когда наименьшему действию [Хомяков, 2018] в надсистеме соответствует образование одинаковых или подобных систем, аналогичности по отдельным свойствам, например, структурным или реакционным, либо корреляции, при которой наличие связи может порождать широкий спектр корреляционных связей – от подобия до противоположности.

Исходя из сказанного выше можно заключить, что реализация паттернов дублирования, корреляции и аналогии является следствием действия общего закона, который мы назовем *законом корреляции свойств связанных систем*: «свойства систем, входящих в одну надсистему и оказывающих действие друга на друга, коррелируют между собой, демонстрируя подобие, аналогичность или иную степень корреляции форм, связей, отношений и других свойств». Данный закон играет определяющую роль в как в неживой, так и в живой природе, позволяя многократно сократить длительность процессов образования систем.

Паттерны устойчивости систем

Механизм реализации устойчивости систем независимо от того, какой паттерн лежит в его основе, определяется взаимодействием частей внутри целого (элементов или подсистем внутри системы; систем внутри надсистемы). Указанное взаимодействие характеризуется числом возникающих связей между частями целого, а также разнообразием этих связей.

Для паттернов баланса устойчивость может обеспечиваться на уровне структурных и функциональных подсистем, на уровне системы и на уровне надсистемы (во взаимодействиях с другими системами и внешними элементами). Устойчивости системы, реализующих паттерн баланса, способствует действие в ней принципа отрицательной обратной связи (применительно к функционированию сложных систем его называют принципом реакции [Теория управления, 2019, 59]), согласно которому воздействия, нарушающие равновесие системы (или надсистемы, образованной из систем) компенсируются за счет усиления противодействующих им процессов внутри системы (или надсистемы). Для систем, реализующих другие паттерны устойчивости, переход в устойчивое состояние может инициироваться не только отрицательной обратной связью, но и положительной, либо сложным их сочетанием. В результате можно констатировать, что одним из законов, определяющих устойчивость систем, является закон обратной связи, рассмотренный нами в 1-ой части исследования.

Еще один закон, значимый для обеспечения устойчивости систем, – закон достижения устойчивости за счет архитектуры объектов, в рамках которого одним из путей достижения устойчивости является увеличение числа связей элементов внутри объекта (в частности, путем автономизации и децентрализации). Данный закон коррелируется с известными принципами функционирования сложных систем [Hitchins, 1993, 60]: принципом связанного разнообразия, согласно которому устойчивость растет по мере увеличения числа связей и их разнообразия; принципом предпочитаемой формы, согласно которому увеличение разнообразия и связанности системы повышает вероятность формирования ее устойчивой конфигурации.

Паттерны фиксации и минимизации действий реализуют механизм, на первый взгляд, несовместимый с законом достижения устойчивости за счет архитектуры объектов. Действительно, уменьшая число и разнообразие связей в системе невозможно повысить ее

устойчивость ко всему многообразию возмущающих воздействий (в частности, при этом устойчивость к внешним воздействиям неизбежно снижается), однако к отдельным заранее определенным возмущающим воздействиям устойчивость может быть повышена. В результате паттерны фиксации и минимизации действий были нами включены в число паттернов устойчивости.

Исходя из сказанного можно сформулировать *закон принудительного уменьшения числа и разнообразия связей* в системе: «принудительно уменьшая число и разнообразие связей в системе можно на фоне общего снижения устойчивости повысить ее устойчивость к отдельным известным возмущающим воздействиям».

Паттерны дополнительной степени свободы, широко распространенные в природе, технике, экономических и социальных системах, обеспечивают устойчивость систем путем расширения ее возможностей реагировать на возмущающие (в том числе, управляющие) воздействия за счет введения в систему дополнительных степеней свободы. В результате число степеней свободы системы должно быть больше числа параметров, определяющих возмущающее воздействие. При наличии связи между дополнительными и основными степенями свободы системы это позволяет существенно повысить ее способность реагировать (в том числе с использованием механизмов обратной связи), не теряя своей устойчивости.

Механизм, реализуемый в паттернах дополнительной степени свободы, определяется законом, который мы назовем *законом устойчивости системы за счет дополнительных степеней свободы*: «увеличение числа степеней свободы системы, обеспечивающее его превышение над числом параметров возмущающего воздействия на систему, позволяет повысить ее устойчивость».

По своему внутреннему содержанию закон устойчивости системы за счет дополнительных степеней свободы аналогичен закону необходимого разнообразия, предложенному У.Р. Эшби, согласно которому [Эшби, 1959, 293] разнообразие управляющей системы должно быть не меньше разнообразия управляемого объекта. В рамках решения задачи управления управляемый объект выступает в качестве источника возмущающих воздействий на систему управления; разнообразие управляемого объекта в данном случае эквивалентно числу параметров возмущающего воздействия, а разнообразие управляющей системы – числу степеней свободы системы управления.

В 1-ой части данного исследования мы констатировали свойство функциональности управляемых объектов, согласно которому для управляемых извне систем характерны высокий уровень функциональности и низкий уровень устойчивости, требующий во многих случаях внешнего стабилизирующего действия. Паттернами, определяющими механизмы обеспечения устойчивости систем за счет внешнего стабилизирующего воздействия, являются паттерны внешней стабилизации.

Механизм реализуемого в них механизма обеспечения устойчивости можно формализовать в виде *закона устойчивости систем за счет внешней стабилизации*: «системы, не обладающие устойчивостью автономного существования, для обеспечения их функционального использования могут поддерживаться в устойчивом состоянии посредством внешнего стабилизирующего воздействия».

Особую группу систем образуют живые (реплицирующиеся) системы, к числу которых традиционно относят биологические и химические, а с недавних пор также экономические [Чупров, 2006] и др. социальные системы. Устойчивость таких систем соответствует паттерну устойчивого неравновесия, в основе которого лежит принцип устойчивого неравновесия [Бауэр,

1935, 32]: «Все и только живые системы никогда не бывают в равновесии и исполняют за счет своей свободной энергии постоянно работу против равновесия, требуемого законами физики и химии при существующих внешних условиях».

Исходя из принципа устойчивого неравновесия, а также дополняющей его концепции динамической кинетической стабильности [Pross, Pascal, 2013; Pascal, Pross, Sutherland, 2013], можно сформулировать *закон устойчивого неравновесия живых систем*: «для живых систем для обеспечения устойчивости необходимо поддерживать неравновесное состояние».

Наряду с законом устойчивого неравновесия живых систем функционирование живых систем также регламентируется рядом менее строго формализованных принципов: наименьшего действия, наипростейшей конструкции, наименьшего взаимодействия и др. [Новиков, 2016а].

Паттерны изменения систем

Вторичные законы и свойства, следующие из паттернов устойчивого изменения, мы уже частично рассмотрели при анализе паттернов образования систем. К числу таких законов и свойств относятся: закон последовательных изменений объектов, свойство эволюционной совместимости, закон достижения устойчивости за счет архитектуры объектов, закон выборочной трансляции объектов и закон корреляции свойств связанных систем.

За пределами нашего рассмотрения пока остались вторичные законы и свойства, следующие из паттернов разрушения и паттернов трансформации.

В процессе существования системы под влиянием внутренних процессов и внешних воздействий параметры системы изменяются. Эти изменения имеют характер случайных отклонений от устойчивых средних значений (такие изменения мы назовем флуктуациями) или периодических колебаний, амплитуда которых невелика и позволяет системе восстанавливаться – возвращаться в устойчивое исходное состояние. При этом возвращение в исходное состояние может осуществляться как самой системой (автономно), так и под влиянием внешнего стабилизирующего воздействия (для управляемых систем). Условием разрушения системы является превышением амплитудой флуктуации или колебания значения, при котором система полностью восстанавливается.

Если амплитуда флуктуации или колебания параметров системы существенно превышают уровень восстановимости, разрушение системы носит активный или даже катастрофический характер. Возвращаясь к паттернам разрушения систем такое разрушение соответствует реализации паттерна разрушения извне (если оно инициируется внешними факторами), либо паттерна спонтанного разрушения (если оно инициируется внутренними факторами).

В случае, когда амплитуда флуктуации или колебания параметров системы такова, что она не ведет к быстрому разрушению системы, но при этом система раз за разом полностью не восстанавливается – не возвращается в исходное состояние, имеет место ее деградация. Если процесс деградации системы развивается, а изменение внешних условий или переход системы в новое состояние (в том числе связанное с процессом деградации) не снижает амплитуду флуктуации или колебаний параметров системы до уровня восстановимости, то итогом деградации неизбежно становится разрушение системы.

Для реплицирующихся систем наряду с механизмом деградации также действуют механизмы самоуничтожения, запускаемые после конечного числа циклов обновлений системы, либо при существенных отклонениях состояния системы от устойчивости. Это связано

с тем, что устойчивость для реплицирующихся систем имеет групповой смысл, где в качестве группы выступает надсистема, в которой необходимо избавляться от систем, исчерпавших свой ресурс обновлений или имеющих слишком большие повреждения, подрывающие устойчивость всей надсистемы.

Обобщая рассмотренные выше механизмы разрушения систем можно сформулировать *закон разрушения систем*: «разрушение системы происходит вследствие отклонения характеризующих ее параметров за пределы восстановимости, т.е. возможности возвращения в устойчивое исходное состояние; если восстановление отсутствует или мало, то система активно или катастрофически разрушается, если восстановление достаточно велико, но не является полным, то система может: деградировать и разрушиться, деградировать и перейти в новое устойчивое состояние, либо (в случае реплицирующихся систем) самоуничтожиться».

В настоящее время в различных предметных областях (в основном, связанных с технологиями) предпринимаются попытки количественно оценить порог разрушения системы. В частности, при описании процесса разрушения горных пород в основу такой оценки кладут изменения энергии и энтропии [Падуков, 2006].

Специфика процессов трансформации систем заключается в том, что существенные, нередко радикальные изменения системы происходят без потери ее устойчивости за период времени (переходный период), меньший или сопоставимый с длительностью ее существования. Изменения (трансформация) реализуются по одному из двух сценариев:

– Система остается в состоянии равновесия (или устойчивого неравновесия, если это живая система) и постепенно устойчиво изменяется. Масштаб изменений в рамках данного сценария сравнительно небольшой. Это может быть замещение элементов без перестройки структуры системы или изменение связей между элементами без изменения самих элементов. Данный сценарий соответствует паттерну замещения или переконфигурации системы.

– Система из исходного состояния скачком переходит в другое (промежуточное) устойчивое состояние, соответствующее менее сложной организации, меньшему числу связей и т.д., из которого далее переходит в конечное (трансформированное) состояние, сопоставимое или превосходящее по сложности организации с исходным состоянием. Данный сценарий соответствует паттерну превращения. В указанной последовательности происходит, например, трансформация гусеницы в бабочку, проходя промежуточную стадию субстрата, в который растворяется гусеница после окукливания.

Обобщая два указанных выше возможных сценария, можно сформулировать *закон трансформации систем*: «трансформация системы, представляющая собой существенное ее изменение без потери устойчивости, происходящее за период времени, меньший или сопоставимый с длительностью ее существования, имеет в своей основе изменения (замещение) элементов, связей между элементами, либо одновременное изменение как элементов, так и связей; в последнем случае трансформация системы требует прохождения промежуточной стадии с существенно менее сложной организацией системы».

Важным частным случаем изменения системы является ее управление. Комплексным исследованием законов управления занимаются теория управления и кибернетика.

Согласно классическому определению Н. Винера, кибернетика – это наука об управлении и обработке информации в животном, машине и обществе [Винер, 1958, 30]. Кибернетика неразрывно связана с теорией управления. Согласно наиболее распространенному представлению, кибернетика в совокупности с теорией информации являются теоретической базой теории управления, согласно другим – теория управления вместе с теорией информации

являются составными частями кибернетики (так называемой Кибернетики 2.0 [Новиков, 2016б]). Заслуживающим интерес является определение кибернетики как науки, объектом исследования которой являются системы управления [Розенберг, Мозговой, Гелашвили, 1996, 9]. При этом «под системой управления в кибернетике понимается взаимосвязанная совокупность элементов, предназначенных для целенаправленного воздействия управляющего органа на управляемый объект (для выполнения функции управления)».

В рамках теории управления и кибернетики сформулировано большое число законов управления, призванных систематизировать подходы к реализации управления, обеспечить устойчивость в управлении (управляемость) систем, достичь «оптимальности» управления и др.

К числу законов управления, призванных систематизировать подходы к реализации управления, относятся: закон целенаправленности, согласно которому у всякого управления имеется цель; закон необходимого разнообразия (его содержание и связь с законом устойчивости системы за счет дополнительных степеней свободы мы уже рассмотрели выше); закон (принцип) эмерджентности (также рассмотренный нами выше), который является следствием онтологического принципа холизма, согласно которому целое несводимо к его частям.

К числу законов и принципов управления, призванных обеспечить устойчивость в управлении (управляемость) систем, относятся:

- Закон внешнего дополнения, который «сводится к тому, что в силу теоремы неполноты Геделя любой язык управления в конечном счете недостаточен для выполнения стоящих перед ним задач, но этот недостаток может быть устранен благодаря включению «черного ящика» в цепь управления» [Бир, 2006, 109];
- Закон (принцип) обратной связи (рассмотренный нами в 1-ой части работы). Наличие в системе обратной связи делает ее замкнутой и позволяет существенно повысить точность реализации в ней заданных параметров.
- Принцип выбора решения, смысл которого «состоит в том, что выбор решения должен осуществляться из нескольких вариантов. Там, где принятие решения осуществляется на анализе одного варианта, управление неизбежно имеет субъективный характер» [Кашина, 2018].
- Принцип декомпозиции, заключающейся в том, что управляемый объект всегда можно рассматривать как состоящий из относительно независимых друг от друга подсистем (частей) [Федосюк, 2015]. Данный принцип является констатацией применимости системного подхода к задачам управления.
- Принцип иерархии управления и автоматического регулирования, согласно которому в многоуровневых системах управления элементы на нижних уровнях (уровнях автоматического регулирования) обладают высокой мобильностью, но ограниченной функциональностью и способностью влиять на целеполагание, а на высоких уровнях – широкой функциональностью, способностью влиять на целеполагание, но низкой скоростью принятия решений [там же].

К числу законов управления, призванных помочь в достижении оптимальности управления, относится закон оптимальности управления, согласно которому управление должно быть «наилучшим» с точки зрения достижения цели при имеющихся ограничениях [Новиков, 2016а].

По мнению автора данной статьи, рассмотренные законы и принципы теории управления либо дублируют уже рассмотренные нами ранее и включены в число вторичных свойств и законов объектов в общей теории систем, либо носят частный, рекомендательный или

оценочный характер и могут лишь приниматься во внимание в качестве дополнительной информации.

Заключение

На основе проведенных автором исследований, результаты которых изложены в работе [Грибков, 2023а] и текущей статье, можно сделать следующие основные выводы:

1. Вторичные свойства и законы объектов в общей теории систем могут быть определены на основе двух подходов: на основе классификации объектов, либо на основе классификации паттернов систем.

2. Методологический подход, основанный на классификации объектов, позволил определить и сформулировать следующие свойства, законы и правила (принципы) объектов [там же]:

- закон устойчивого моделирования объектов: «по мере повышения полноты описания объекта для сохранения устойчивости описания методы моделирования должны упрощаться»;
- закон сохранения паттернов при снижении полноты описания объектов: «по мере снижения полноты описания объектов, определяющие их паттерны могут частично сохраняться»;
- закон расхождения модели и познаваемого объекта: «модель познаваемого объекта, рассматриваемая как самостоятельный объект, сходится с познаваемым объектом только по ограниченному набору параметров, определенных задачей познания; все остальные параметры модели и познаваемого объекта различны»;
- правила описания и синтеза моделей объектов: принцип формирования законов, смысл которого заключается в том, что законы (сложных) объектов определяются дедуктивно исходя из принятых параметров модели объекта; принцип рекуррентного объяснения, смысл которого заключается в объяснении свойств объектов данного уровня исходя из постулируемых свойств объектов (элементов) нижестоящего уровня и связей между ними; принцип минимаксного построения моделей, смысл которого заключается в том, что по мере роста числа уровней иерархии модели объекта соотношение неформальной и формальной сложностей должно неуклонно повышаться, т.е. объяснение должно становиться относительно более простым;
- закон последовательных изменений объектов: «эволюционные изменения объектов происходят поэтапно с фиксацией изменений за счет появления новых качеств и носят эквифинальный характер»;
- закон обратной связи: «всякая реакция объекта на возмущающее внешнее действие, как соответствующая отрицательной обратной связи, так и положительной обратной связи, способствует изменениям объекта, в результате которых он (после необходимых трансформаций) приходит в устойчивое равновесное или устойчивое неравновесное состояние»;
- свойство эволюционной совместимости: «структурные формы менее сложных объектов организованы таким образом, что они могут выступать в качестве элементов или составных частей более сложных объектов»;
- закон ассиметричной комплементарности связей элементов объекта: «формированию устойчивого объекта содействует ассиметричная комплементарность связей

- образующих его элементов, обеспечивающая его целостность и повышающая вероятность реализации»;
- закон достижения устойчивости за счет архитектуры объектов: «достижение устойчивости объекта может обеспечиваться посредством формирования в нем эгрегсионной связи (в частности путем моноцентризма), либо посредством увеличения числа связей элементов внутри объекта (в частности, путем автономизации и децентрализации)»;
 - свойство функциональности управляемых объектов: «управляемые объекты обладают по сравнению с автономными существенно большими функциональными возможностями, но в общем случае не обеспечивают собственной устойчивости и существуют за счет внешней стабилизации»;
 - закон выборочной трансляции объектов: «в процессе структурообразования объекты могут транслироваться (переходить) из одной классификационной группы в другую; для автономных объектов возможны два канала трансляции – изменчивости и архитектуры, а для управляемых объектов возможен только один канал – архитектуры».

3. Методологический подход, основанный на классификации паттернов, реализованный в данной статье, позволил определить и сформулировать следующие законы систем (объектов): корреляции свойств связанных систем, принудительного уменьшения числа и разнообразия связей, устойчивости системы за счет дополнительных степеней свободы, устойчивости систем за счет внешней стабилизации, устойчивого неравновесия живых систем, разрушения систем, трансформации систем.

Библиография

1. Бауэр Э.С. Теоретическая биология. М.-Л., 1935. 151 с.
2. Бир С. Кибернетика и менеджмент. М.: КомКнига, 2006. 280 с.
3. Винер Н. Кибернетика и общество. М.: Издательство иностранной литературы, 1958. 200 с.
4. Грибков А.А. Определение вторичных законов и свойств объектов в общей теории систем: Часть 1. Методологический подход на основе классификации объектов // Контекст и рефлексия: философия о мире и человеке. 2023. Том 12. № 5А-6А. С. 17-30.
5. Грибков А.А. Паттерны общей теории систем. Часть 1. Паттерны образования систем // Контекст и рефлексия: философия о мире и человеке, 2022. №5А. С. 33-40.
6. Грибков А.А. Паттерны общей теории систем. Часть 2. Паттерны устойчивости систем // Контекст и рефлексия: философия о мире и человеке, 2022. № 6А. С. 5-15.
7. Грибков А.А. Паттерны общей теории систем. Часть 3. Паттерны изменения систем // Контекст и рефлексия: философия о мире и человеке. 2023. № 1А. С. 33-41.
8. Кашина О.А. О реализации общих принципов кибернетики в инновационном развитии инженерного вуза // Образовательные технологии и общество. 2018. Том 21. № 3. С. 84-89.
9. Новиков Д.А. (ред.) Теория управления (дополнительные главы). М.: ЛЕНАНД, 2019. 552 с.
10. Новиков Д.А. Законы, закономерности и принципы управления // Инновации в менеджменте. 2016. № 7. С. 44-53.
11. Новиков Д.А. Кибернетика 2.0 // Проблемы управления. 2016. № 1. С. 73-81.
12. Падуков В.А. Энтропийный закон разрушения горных пород // Записки Горного института. 2006. Т. 168. С. 48-50.
13. Розенберг Г.С., Мозговой Д.П., Гелашвили Д.Б. Экология. Элементы теоретических конструкций современной экологии. Самара, 1999. 396 с.
14. Федосюк Я.В. Закономерности и принципы кибернетики как теоретико-методологическая основа формирования управленческих команд // Научный результат. Социология и управление. 2015. Том 1. № 3. URL: <http://rfsociology.ru/journal/article/215/>
15. Хомяков В.Н. Принцип наименьшего действия в аналитической механике и экономике. Часть 1 // Демидовские чтения: экономика и образование. Тула, 2018. С. 289-295.

16. Чупров С.В. Неустойчивое равновесие и устойчивое неравновесие экономической системы. От воззрений Н.Д. Кондратьева к современной парадигме // Экономическая наука современной России. 2006. № 3 (34). С. 112-120.
17. Эшби Р.У. Введение в кибернетику. М.: Издательство иностранной литературы, 1959. 432 с.
18. Hitchens D. Putting Systems to Work. New York: Wiley, 1993. 342 p.
19. Pascal R., Pross A., Sutherland J.D. Towards an evolutionary theory of the origin of life based on kinetics and thermodynamics // Open Biology. 2013. Vol. 3. Issue 11. 30156.
20. Pross A., Pascal R. The origin of life: what we know, what we can know and what we will never know // Open Biology. 2013. Vol. 3. Issue 3. 120190.

Determination of secondary laws and properties of objects in the general theory of systems. Part 2. Methodological approach based on pattern classification

Andrei A. Gribkov

Doctor of Engineering,
Principal Scientist,
Scientific and Production Complex – Technological Center,
124498, 1/7, Shokina str., Zelenograd, Moscow, Russian Federation;
e-mail: andarmo@yandex.ru

Abstract

The article is the second part of the study of secondary laws and properties of objects in the general theory of systems. To determine the laws and properties, a methodological approach based on the classification of patterns of systems is used: patterns of formation of systems, patterns of stability of systems and patterns of change of systems. All patterns of systems existence can be divided into three groups: patterns of system formation, which include patterns of structure formation, patterns of duplication, patterns of correlation, patterns of analogy; patterns of system stability, which include patterns of balance, patterns of fixation and minimization of actions, patterns of an additional degree of freedom, patterns of external stabilization, patterns of stable disequilibrium; patterns of system change, which include patterns of sustainable change, patterns of destruction, patterns of transformation. Analysis of the properties and laws underlying the mechanisms of different groups of patterns has allowed to enrich the list of secondary properties and laws with the following laws of systems (objects): correlation of properties of connected systems, forced reduction in the number and diversity of connections, system stability due to additional degrees of freedom, system stability due to external stabilization, stable disequilibrium of living systems, destruction of systems, transformation of systems.

For citation

Gribkov A.A. (2023) Opredelenie vtorichnykh zakonov i svoistv ob"ektov v obshchei teorii sistem. Chast' 2. Metodologicheskii podkhod na osnove klassifikatsii patternov [Determination of secondary laws and properties of objects in the general theory of systems. Part 2. Methodological approach based on pattern classification]. *Kontekst i refleksiya: filosofiya o mire i cheloveke* [Context and Reflection: Philosophy of the World and Human Being], 12 (9A), pp. 5-15. DOI: 10.34670/AR.2023.35.18.001

Keywords

General systems theory, object, system, classification, secondary properties and laws, rules.

References

1. Ashby R.W. (1959) *Vvedenie v kibernetiku* [Introduction to Cybernetics]. Moscow: Izdatel'stvo inostrannoi literatury Publ.
2. Bauer E.S. (1935) *Teoreticheskaya biologiya* [Theoretical Biology]. Moscow-Leningrad.
3. Beer S. (2006) *Kibernetika i menedzhment* [Cybernetics and management.]. Moscow: KomKniga Publ.
4. Chuprov S.V. (2006) Neustoiichivoe ravnovesie i ustoiichivoe neravnovesie ekonomicheskoi sistemy. Ot vozzrenii N.D. Kondrat'eva k sovremennoi paradigme [Unstable equilibrium and stable disequilibrium of the economic system. From the views of N.D. Kondratiev to the modern paradigm]. *Ekonomicheskaya nauka sovremennoi Rossii* [Economic science of modern Russia], 3 (34), pp. 112-120.
5. Fedosyuk Ya.V. (2015) Zakonomernosti i printsipy kibernetiki kak teoretiko-metodologicheskaya osnova formirovaniya upravlencheskikh komand [Regularities and principles of cybernetics as a theoretical and methodological basis for the formation of management teams]. *Nauchnyi rezul'tat. Sotsiologiya i upravlenie* [Scientific result. Sociology and management], 1, 3. Available at: <http://rrsociology.ru/journal/article/215/> [Accessed 10/10/2023]
6. Gribkov A.A. (2023) Opredelenie vtorichnykh zakonov i svoystv ob"ektov v obshchei teorii sistem. Chast' 1. Metodologicheskii podkhod na osnove klassifikatsii ob"ektov [Determination of secondary laws and properties of objects in the general theory of systems. Part 1. Methodological approach based on the classification of objects] *Kontekst i refleksiya: filosofiya o mire i cheloveke* [Context and Reflection: Philosophy of the World and Human Being], 12 (5A-6A), pp. 17-30.
7. Gribkov A.A. (2022) Patterny obshchei teorii sistem. Chast' 1. Patterny obrazovaniya sistem [Patterns of general systems theory. Part 1. Patterns of systems formation]. *Kontekst i refleksiya: filosofiya o mire i cheloveke* [Context and Reflection: Philosophy of the World and Human Being], 5A, pp. 33-40.
8. Gribkov A.A. (2022) Patterny obshchei teorii sistem. Chast' 2. Patterny ustoiichivosti sistem [Gribkov A.A. Patterns of general systems theory. Part 2. Patterns of system stability]. *Kontekst i refleksiya: filosofiya o mire i cheloveke* [Context and Reflection: Philosophy of the World and Human Being], 6A, pp. 5-15.
9. Gribkov A.A. (2023) Patterny obshchei teorii sistem. Chast' 3. Patterny izmeneniya sistem [Patterns of general systems theory. Part 3. Patterns of systems change]. *Kontekst i refleksiya: filosofiya o mire i cheloveke* [Context and Reflection: Philosophy of the World and Human Being], 1A, pp. 33-41.
10. Hitchens D. (1993) *Putting Systems to Work*. New York: Wiley.
11. Kashina O.A. (2018) O realizatsii obshchikh printsipov kibernetiki v innovatsionnom razvitii inzhenernogo vuza [On the implementation of the general principles of cybernetics in the innovative development of an engineering university]. *Obrazovatel'nye tekhnologii i obshchestvo* [Educational technologies and society], 21, 3, pp. 84-89.
12. Khomyakov V.N. (2018) Printsip naimen'shego deistviya v analiticheskoi mekhanike i ekonomike. Chast' 1 [The principle of least action in analytical mechanics and economics. Part 1]. In: *Demidovskie chteniya: ekonomika i obrazovanie* [Demidov readings: economics and education]. Tula.
13. Novikov D.A. (ed.) *Teoriya upravleniya (dopolnitel'nye glavy)*. M.: LENAND, 2019. 552 s.
14. Novikov D.A. (2016) Kibernetika 2.0 [Cybernetics 2.0]. *Problemy upravleniya* [Management problems], 1, pp. 73-81.
15. Novikov D.A. (2016) Zakony, zakonomernosti i printsipy upravleniya [Laws, patterns and principles of management]. *Innovatsii v menedzhmente* [Innovations in management], 7, pp. 44-53.
16. Padukov V.A. (2006) Entropiinyi zakon razrusheniya gornyx porod [Entropy law of rock destruction]. *Zapiski Gornogo instituta* [Notes of the Mining Institute], 168, pp. 48-50.
17. Pascal R., Pross A., Sutherland J.D. (2013) Towards an evolutionary theory of the origin of life based on kinetics and thermodynamics. *Open Biology*, 3, 11, 30156.
18. Pross A., Pascal R. (2013) The origin of life: what we know, what we can know and what we will never know. *Open Biology*, 3, 3, pp. 120-190
19. Rosenberg G.S., Mozgovoi D.P., Gelashvili D.B. (1999) *Ekologiya. Elementy teoreticheskikh konstruktsii sovremennoi ekologii* [Ecology. Elements of theoretical constructions of modern ecology]. Samara.
20. Wiener N. (1958) *Kibernetika i obshchestvo* [Cybernetics and society]. Moscow: Izdatel'stvo inostrannoi literatury Publ.