

УДК 1

DOI: 10.34670/AR.2022.35.11.001

Паттерны общей теории систем: часть 2. Паттерны устойчивости систем

Грибков Андрей Армович

Доктор технических наук,
главный научный сотрудник кафедры робототехники и мехатроники,
Московский государственный технологический университет «СТАНКИН»,
127994, Российская Федерация, Москва, Вадковский пер., 1;
e-mail: andarmo@yandex.ru

Аннотация

Статья посвящена исследованию универсальных механизмов обеспечения устойчивости различных систем в мироздании и объединению выявленных закономерностей в виде паттернов. Автор исследует сущность парных понятий необходимость/случайность и устойчивость/свобода, исходя из чего констатируется онтологичность понятий устойчивость/свобода. Для осмысления сущности механизмов обеспечения устойчивости систем рассматриваются возможные варианты ответов на три основных вопроса: «На каком уровне системы обеспечивается устойчивость?», «Какой характер имеет устойчивость?» и «Какой механизм обеспечения устойчивости?». Число вариантов ответов на поставленные вопросы достаточно велико и все вместе они позволяют сформировать шесть групп паттернов устойчивости систем, которые являются репрезентативными (или близкими к этому): паттерны баланса, паттерны сепарации процессов, паттерны фиксации и минимизации действий, паттерны дополнительных степеней свободы, паттерны внешней стабилизации, паттерны устойчивого неравновесия.

Для цитирования в научных исследованиях

Грибков А.А. Паттерны общей теории систем: часть 2. Паттерны устойчивости систем // Контекст и рефлексия: философия о мире и человеке. 2022. Том 11. № 6А. С. 5-15. DOI: 10.34670/AR.2022.35.11.001

Ключевые слова

Устойчивость, свобода, система, надсистема, подсистема, квазистационарный, периодический, аperiodический, динамический, паттерны.

Введение

Практическое использование подходов общей теории систем [Богданов, 1989; Bertalanffy, 1969; Уемов, 1978; Садовский, 1974], в основе которых лежит констатация существования в мире изоморфизмов, т.е. явления подобия форм и законов на различных уровнях мироздания, требует формирования репрезентативного, но ограниченного по количеству набора шаблонов форм и отношений элементов внутри системы. Такие шаблоны, широко распространенные в различных предметных областях, мы назовем паттернами (от лат. *patronus* – модель, образец, шаблон, выкройка).

В основе описания существования систем, по мнению автора, лежат три набора паттернов: паттерны образования систем, паттерны устойчивости систем и паттерны изменения систем. В рамках данной статьи мы рассмотрим паттерны устойчивости систем.

Ключевой проблемой при формировании набора паттернов является обеспечение ее репрезентативности или комплектности, т.е. охват сформированным набором паттернов всех или подавляющего большинства вариантов обеспечения устойчивости систем.

Для решения данной проблемы необходимо решить две основные задачи: во-первых, определить содержание парных понятий необходимость/случайность и устойчивость/свобода; во-вторых, сформулировать ключевые вопросы, из ответа на которые выявляется многообразие вариантов паттернов устойчивости систем.

Необходимость/случайность и устойчивость/свобода

В реальном конкретном мире нет места случайности. Необходимость и случайность — понятия теории познания. В том случае, когда возможно детерминистическое описание того или иного объекта познания (формы или процесса), мы говорим о необходимости объекта познания или каких-либо его параметров [Попов, 2021, 12]. В том случае, когда описание возможно только через использование вероятностных подходов, мы говорим о случайности. В частности, случайными мы называем процессы, результат которых не может быть заранее (до того, как они произошли) определен [Осипов, 2019, 7].

В реальном мире все необходимо (закономерно), потому что конкретно. Необходимым является не только познанное, причинно-обусловленное в нашей системе знаний, но и то, что пока не познано или даже не будет познано в обозримой перспективе.

В современной физике, вопреки очевидной гносеологической функции понятия случайности, ему придают онтологический смысл. Это приводит к серьезным заблуждениям, уводит в сторону от материалистического понимания бытия.

Понятие случайности может служить цели описания объектов познания того же масштаба, что и понятие необходимости, хотя наиболее часто случайными признают некоторые отклонения от необходимого. В последнем случае, по мнению автора, использование понятия случайности нецелесообразно. Значительно более емкими и онтологически обоснованными являются понятия устойчивости и свободы.

Понятие свободы трактуется весьма широко. Согласно Б. Спинозе «...Свободной называется такая вещь, которая существует по одной только необходимости своей собственной природы и определяется к действию только сама собой...» [Спиноза, 1957, 362]. Такому определению свободы соответствует ее понимание как естественности.

Существует, однако, и другое понимание свободы. Исходя из системного представления

объектов познания, свободу можно истолковать как способность параметров системы изменяться в некоторых пределах без разрушения системы. Устойчивость в рамках такого описания следует понимать, как свойство параметров системы находиться в некоторых пределах.

Взаимосвязь свободы и устойчивости очевидна: свобода есть необходимое условие устойчивости. Система, лишенная свободы, может быть устойчива лишь до тех пор, пока на нее не оказывается внешнее воздействие. Будучи неспособной изменяться, система разрушится независимо от величины воздействия. Так, человеческое общество, лишенное свободы, рано или поздно приходит в состояние глубочайшего кризиса, разрушающего устой такого несвободного общества.

Систему, границы изменения параметров которой определены, наиболее целесообразно анализировать с использованием понятий устойчивости и свободы, а не необходимости и случайности, как это делают сейчас.

Следует также отметить, что в отличие от понятия случайности, понятия свободы и устойчивости являются как гносеологическими, так и онтологическими. Устойчивость и свобода, выступая в качестве неразрывно связанных понятий, позволяют описывать бытие таким, какое оно есть, не искажая его.

Основные вопросы обеспечения устойчивости систем

Для осмысления сущности механизма (или механизмов) обеспечения устойчивости в той или иной системе необходимо ответить на три основных вопроса: На каком уровне системы обеспечивается устойчивость? Какой характер имеет устойчивость? Какой механизм обеспечения устойчивости? Полностью смысл этих вопросов будет прояснен в процессе рассмотрения возможных вариантов ответов на них.

На первый сформулированный вопрос («На каком уровне системы обеспечивается устойчивость?») возможны следующие варианты ответа:

- На уровне системы в целом. Все процессы, изменения, движения элементов системы взаимно компенсируются, причем компенсация происходит на уровне системы в целом. В результате отклонения параметров системы малы и не влекут за собой ее разрушения. При этом следует заметить, что изменения системы, даже такие, которые приводят к ее постепенным существенным изменениям, не являются нарушениями устойчивости системы.
- На уровне подсистем: структурных или функциональных. Структурная подсистема – это часть системы в виде совокупности элементов, локализованных в одной области пространства, связанных между собой сильнее, чем с другими элементами системы. Функциональная подсистема – совокупность элементов (реальных или виртуальных, соответствующих их отдельным свойствам), реализующая то или иное функциональное свойство системы.

Примером обеспечения устойчивости на уровне структурных подсистем является реализация в государстве самоуправления на уровне городов, областей и регионов, позволяющая повысить устойчивость государства в целом. Обеспечение устойчивости на уровне функциональных подсистем имеет место, например, в государстве, где (в идеале) одновременно реализуется баланс рождения и смертности, доходов и расходов, спроса и предложения товаров и т.д. В живом организме одновременно обеспечивается устойчивость в

огромном числе структурных (каждая клетка, орган и т.д.) и функциональных (кровообращение, пищеварение, дыхание и т.д.) подсистемах.

- На уровне надсистем: за счет другой системы (систем) или в результате баланса систем, относящихся к одной надсистеме. Стабилизирующее действие со стороны другой системы или систем может оказываться на систему в целом, а также на ее структурные или функциональные подсистемы.

Данный механизм обеспечения устойчивости широко распространен в мире. Примером его реализации является, в частности, устойчивость биосферы Земли, в которой главную роль играет поступление энергии от Солнца [Галюжин С.Д., Галюжин А.С., Лобикова О.М., Лобикова Н.В., 2017, 131]. Примером из сферы межгосударственных отношений является поддержка крупными странами стран-сателлитов [Рыжков, 2018], примером из социально-экономической сферы — государственная поддержка отдельных предприятий или отраслей, значимых для технологической безопасности или обороноспособности страны вне зависимости от их экономической эффективности [Григорьев, Грибков, 2014, 63].

На второй сформулированный вопрос («Какой характер имеет устойчивость?») возможны следующие варианты ответа:

- Квазистационарный характер, при котором параметры системы изменяются незначительно в пределах малого интервала отклонений от среднего значения [Гелиг, Зубер, 2007, 24]. В общем случае указанное среднее значение постепенно изменяется.

Данный вариант реализации устойчивости характерен для больших и сложных систем, образованных либо элементами существенно различающейся природы, либо однородными элементами, различия которой минимальны. Примером сложной разнородной квазистационарной системы является человеческая цивилизация, масштабные изменения которой происходят постепенно за очень длительные исторические периоды. Примером квазистационарной системы, образованной из однородных элементов, является горячая звезда, состоящая из водорода и гелия, отклонения параметров которой незначительны, а изменения происходят очень медленно по мере термоядерного превращения вещества в ядре звезды в более тяжелые элементы [Шкловский, 1984].

- Динамический характер, при котором параметры системы могут изменяться очень существенно, однако указанные изменения носят обратимый характер. Частным случаем данного механизма обеспечения устойчивости является осциллятор, параметры которого периодически изменяются.

Для некоторых систем динамический характер устойчивости проявляется очень выражено. Ярким примером являются цефеиды — звезды переменной светимости периодически сжимающиеся и расширяющиеся [Rodgers, 1957, 85]. Однако свойство динамической устойчивости в большей или меньшей степени присуще всем системам. В частности, рыночные изменения экономической среды, связанные со сменой власти в ведущих странах мира, локальные и мировые войны [Новожилова, 2014, 3] — изменения, на более или менее длительный период выводящие мировую социально-экономическую и политическую системы из квазистационарного состояния, которые в дальнейшем возвращаются в состояние, близкое к изначальному. Возникновение некоторого отличия конечного состояния от изначального являются важным инструментом развития.

На третий сформулированный вопрос («Какой механизм обеспечения устойчивости?») возможны следующие варианты ответа:

- За счет баланса действий внешних и внутренних элементов системы. В результате

суммарное действие на систему оказывается достаточно малым, не способным ее разрушить.

Наиболее часто данный механизм обеспечения устойчивости сочетается с квазистационарным характером устойчивости, однако возможен также и динамический баланс действий внешних и внутренних элементов системы. Простым примером такого баланса является двойные звезды, где скорости и расстояния между звездами изменяются очень существенно (в двойных нейтронных звездах расстояния и скорости изменяются в несколько раз [Weisberg, Taylor, 2004, 25]). При этом система сохраняет устойчивость.

- За счет уменьшения действий внутренних элементов системы. Механизм может быть реализован как за счет уменьшения величины действий элементов, так и сокращения числа действующих связей внутри системы.

Данный механизм относится к числу наименее эффективных, поскольку снижает способность системы противостоять внешним дестабилизирующим воздействиям. Примером практической реализации данного механизма является операция по рассечению мозолистого тела и разделению полушарий головного мозга для лечения эпилепсии, которая проводилась в 1940-х годах прошлого века. Несмотря на результативность операции она влекла за собой существенное снижение когнитивных функций, в том числе рассечению сознания на две части – левополушарное и правополушарное [Pinto et al., 2017, 1231].

- За счет перевода равновесной системы в устойчивое состояние. Реализуется за счет придания системе дополнительных степеней свободы, ограничения величины или характера внешних воздействий.

Одним из наиболее действенных механизмов повышения устойчивости равновесной системы является придание ей дополнительных степеней свободы, предполагающее, что число параметров реакции системы на внешние воздействия становится больше, чем число параметров воздействия. В результате (при определенных условиях) может быть существенно повышена устойчивость системы. Примером практического применения данного механизма является метод устранения родовых связей в рычажных механизмах для предотвращения заклинивания [Дворников, Гудимова, Большаков, 2007, 29], снижение социальной напряженности в обществе за счет расширения экономических и политических свобод и др.

Очевидным средством обеспечения устойчивости равновесных систем является ограничение величины или характера внешних воздействий до уровня, ниже того, который может угрожать устойчивости системы. Практическим примером данного механизма является ограничение мощности устройств, подключенных к источнику бесперебойного питания (ИБП). Многие ИБП при превышении суммарной мощности подключенных устройств выше максимальной для данного ИБП выходят из строя (в нашей терминологии – утрачивают устойчивость). Принудительное ограничение мощности подключаемых устройств существенно повышает устойчивость ИБП.

- За счет внешнего стабилизирующего воздействия. Основной механизм обеспечения устойчивости для искусственных систем, в частности технических. Также широко распространен в области экономики, внутренней и геополитики, демографии и др. Искусственные систем формируются под решение функциональных задач, и их устойчивость не является условием образования и фактором развития. Поэтому многие (при строгом анализе на долгосрочную устойчивость – практически все) искусственные системы нуждаются для сохранения устойчивости во внешнем стабилизирующем воздействии. Например, к числу важнейших факторов финансовой устойчивости

предприятия относятся экономическая, кредитно-финансовая и демографическая политика государства [Кокин, Яковлева, 2010, 256].

- За счет обеспечения устойчивого неравновесия. Для многих систем необходимым условием существования является сохранение неравновесного состояния. К таким системам, в частности, относятся живые системы, для которых Эрвином Бауэром был сформулирован принцип устойчивого неравновесия [Бауэр, 1935, 32]: «Все и только живые системы никогда не бывают в равновесии и исполняют за счёт своей свободной энергии постоянно работу против равновесия, требуемого законами физики и химии при существующих внешних условиях». Данный принцип также применим для описания экономических систем [Чупров, 2006, 112].

Принцип устойчивого неравновесия получает свое развитие в концепции динамической кинетической стабильности (ДКС): «... этот вид стабильности, применимый исключительно к постоянно реплицирующимся системам, будь то химические или биологические, вытекает непосредственно из мощного кинетического характера и присущей процессу репликации неустойчивости...» [Pross, Pascal, 2013], «... концепция ДКС совершенно отлична от обычного вида стабильности в природе – термодинамической стабильности...» [там же], «...для наблюдения специфического поведения реплицирующихся систем необходимо постоянно поддерживать далекие от равновесия условия...» [Pascal, Pross, Sutherland, 2013].

Классификация паттернов устойчивости систем

Общее количество сочетаний рассмотренных нами вариантов равно девяносто: пять вариантов ответа на первый вопрос (устойчивость реализуется на уровне системы в целом, на уровне структурных подсистем, на уровне функциональных подсистем, на уровне надсистемы за счет другой системы, на уровне надсистемы в результате баланса входящих в нее систем), три варианта ответа на второй вопрос (квазистационарная устойчивость, периодическая динамическая устойчивость (осциллятор), аperiodическая динамическая устойчивость) и шесть вариантов ответа на третий вопрос (баланс действий внешних и внутренних элементов системы, перевод равновесной системы в устойчивое состояние за счет дополнительных степеней свободы, перевод равновесной системы в устойчивое состояние за счет ограничения величины или характера внешних воздействий, за счет внешнего стабилизирующего воздействия, за счет обеспечения устойчивого неравновесия).

Опорным критерием классификации паттернов устойчивости систем является вариант ответа на третий вопрос («Какой механизм обеспечения устойчивости?»). Рассмотрим реализацию различных сочетаний вариантов ответа на третий вопрос и на остальные два вопроса.

Обеспечение устойчивости системы за счет баланса действий внешних и внутренних элементов системы соответствует группе паттернов, которую мы назовем «паттерны баланса». Баланс в паттернах данной группы может реализовываться на уровне структурных и функциональных подсистем, на уровне системы и на уровне надсистемы (во взаимодействиях с другими системами и внешними элементами).

Характер устойчивости системы, возможный для паттернов баланса, никак не ограничен. Он может быть как квазистационарным, так и динамическим (периодически и аperiodическим). Паттерны реализуется на уровне физических систем (например, баланс сил давления газа и гравитации в звездах), в биологии (ограниченный масштаб изменчивости видов), в демографии

(баланс рождений/смертности), в экономике (баланс спроса и предложения) и др.

Частным случаем паттерна баланса, имеющего динамический (периодический или аperiodический) характер, реализуемого на уровне функциональных подсистем, являются паттерны сепарации процессов, основанные на сепарации обменных (круговых, циркуляторных) процессов, обеспечивающих функционирование систем, вследствие чего устойчивость обеспечивается на уровне отдельного обменного процесса, а также (в меньшей степени) на уровне взаимодействия обменных процессов между собой. Паттерны сепарации процессов – одни из наиболее распространенных и эффективных механизмов обеспечения устойчивости сложных систем, поэтому представляется оправданным рассматривать их как отдельную группу паттернов. Паттерны сепарации процессов характерны для биологических, социальных, экономических и большинства искусственных систем.

Обеспечение устойчивости за счет уменьшения действий внутренних элементов системы соответствует группе паттернов, которую мы назовем «паттернами фиксации и минимизации действий». Эти паттерны основаны на противодействии разрушению системы за счет фиксации (отключения) отдельных свойств, элементов и связей в системе, либо минимизации всех или отдельных действий. Неизбежное снижение адаптивности, вариативности системы, в которой реализован какой-либо паттерн из данной группы, требует минимизации внешних действий на систему, что на практике обычно не обеспечивается.

Несмотря на очевидные недостатки, паттерны данной группы широко распространены в технике, в государственном управлении, военном деле и др. областях. В отдельных случаях, например, в условиях мобилизации страны во время войны, ограничение экономических и личных свобод граждан, регулирование рынка товаров и услуг и др., могут быть в пределах ограниченного периода времени оправданными с точки зрения сохранения устойчивости государства.

Паттерны фиксации и минимизации действий на практике реализуются на уровне подсистем (структурных и функциональных), системы в целом, а также на уровне надсистемы, т.е. на всех возможных уровнях.

Наименьшие риски потери внешней устойчивости, по мнению автора, имеют место в случае реализации данных паттернов на уровне надсистемы (например, когда политическая и экономическая устойчивость страны достигается за счет изоляционизма), а также на уровне функциональных подсистем (например, отключение некоторых функций в технической системе, блокировка отдельных экономических механизмов в стране и др.). В некоторых случаях, данные паттерны может быть продуктивными на уровне структурных подсистем (например, удаление больного органа для сохранения жизни или улучшения здоровья пациента).

Характер устойчивости систем, для которых применимы паттерны фиксации и минимизации действий, обычно квазистатический или динамический аperiodический. Сохранение у динамической системы свойств осциллятора при исключении или блокировке части ее функций и связей, практически невозможно.

Обеспечение устойчивости за счет перевода равновесной системы в устойчивое состояние в зависимости от используемого метода соответствует двум группам паттернов: паттернам фиксации и минимизации действий и паттернам дополнительных степеней свободы.

Если перевод равновесной системы в устойчивое состояние реализуется за счет ограничения величины или характера внешних воздействий, то соответствующей группой являются паттерны фиксации и минимизации действий (реализуемые на уровне надсистемы), которые мы

уже рассмотрели.

Если перевод равновесной системы в устойчивое состояние реализуется за счет дополнительных степеней свободы, то соответствующей группой являются паттерны дополнительных степеней свободы. Паттерны дополнительных степеней свободы совместимы со всеми уровнями обеспечений устойчивости и характером устойчивости.

Обеспечение устойчивости за счет внешнего стабилизирующего воздействия соответствует группе, которую мы назовем «паттернами внешней стабилизации». Стабилизирующее воздействие может оказываться на систему со стороны других систем (т.е. на уровне надсистемы), со стороны одних структурных подсистем на другие, в некоторых случаях – со стороны одних функциональных подсистем на другие. Примером последнего из указанных вариантов является интеграция лимфатической системы (являющейся частью иммунной системы) в кровеносную систему для фильтрации и очистки крови от патогенных микроорганизмов [Осикбаева, Даутова, Бауедимова, 2017, 237]. Характер устойчивости систем, в которых реализуются паттерны внешней стабилизации, может быть любым, однако вариант периодического динамического характера устойчивости в данном случае сложно реализуем и, вероятно, не распространён.

Обеспечение устойчивости за счет устойчивого неравновесия соответствует группе, которую мы назовем «паттернами устойчивого неравновесия». Устойчивое неравновесие может реализовываться на различных уровнях: уровне надсистемы, системы в целом, а также ее структурных подсистем. В частности, для реализации динамической кинетической стабильности основным является уровень надсистемы: «... отдельные репликаторы по своей природе нестабильны, что выражается в их постоянной смене, тогда как популяция репликаторов может быть удивительно стабильной, что выражается в сохранении некоторых популяций репликаторов...» [Pross, Pascal, 2013]. Характер устойчивости на основе устойчивого неравновесия преимущественно аperiodический динамический.

Заключение

На основе проведенных исследований можно сделать следующие основные выводы.

- 1) В основу классификации паттернов устойчивости систем могут быть положены ответы на три вопроса: На каком уровне системы обеспечивается устойчивость? Какой характер имеет устойчивость? Какой механизм обеспечения устойчивости?
- 2) Число вариантов ответов на поставленные вопросы достаточно велико и все вместе они позволяют сформировать шесть групп паттернов устойчивости систем, которые являются репрезентативными (или близкими к этому).
- 3) Конечная (и весьма ограниченная) сложность описания всего многообразия паттернов устойчивости систем является аргументом в пользу познаваемости мира.

Библиография

1. Бауэр Э.С. Теоретическая биология. М.-Л., Изд. ВИЭМ, 1935 г., 151 с.
2. Богданов А.А. Тектология: Всеобщая организационная наука. В 2-х книгах. М.: Экономика, 1989
3. Галюжин С.Д., Галюжин А.С., Лобикова О.М., Лобикова Н.В. Основные факторы устойчивого развития биосферы // Вестник Белорусско-Российского университета. 2017. № 2(55). С. 131-141
4. Гелиг А.Х., Зубер И.Е. Устойчивость квазистационарных систем // Автоматика и телемеханика. 2007. № 6. С. 24-34
5. Григорьев С.Н., Грибков А.А. Растущие привлекают ведущих опыт развивающихся стран по привлечению

- ведущих мировых компаний в производство металлообрабатывающего оборудования // Международная экономика. 2014. № 12. С. 63-67
6. Дворников Л.Т., Гудимова Л.Н., Большаков Н.С. Опыт исключения избыточных связей в шестизвенных плоских механизмах // Известия вузов. Машиностроение. 2007. №5. С. 29-38
 7. Кокин А.С., Яковлева Г.Н. Показатели устойчивости организации // Вестник Нижегородского университета им. Н. И. Лобачевского. 2010. №3(1). С. 256-261
 8. Новожилова Е.О. Истоки, причины и функции войны: социально-экологический анализ // Russian Journal of Education and Psychology. №11(43). 2014. С. 3-16
 9. Осикбаева С.О., Даутова М.Б., Бауедимова А.М. Лимфатическая система и ее важность для организма // Вестник КазНМУ. 2017. №2. С. 237-240
 10. Осипов В.Е. Необходимость, случайность и вероятность: сущность и исторические формы детерминации // Культура. Наука. Образование. 2019. № 2 (51). С. 7-27.
 11. Попов Н.А. Однозначный детерминизм в плену иллюзорных представлений // Философия и культура. 2021. № 2. С. 12-41
 12. Рыжков Е.Н. А. Улам об основных направлениях внешней политики СССР (1945-53 гг.) в контексте американской историографии второй половины XX в. / Дисс. на соискание уч. степ. канд. ист. наук. С-Пб: Санкт-Петербургский государственный университет, 2018. 205 с.
 13. Садовский В.Н. Основания общей теории систем. Логико-методологический анализ. М.: Наука, 1974. 280 с.
 14. Спиноза Б. Избранные произведения в двух томах. Том первый. М.: Государственное издательство политической литературы, 1957. 631 с.
 15. Уемов А.И. Системный подход и общая теория систем. М.: Мысль, 1978. 272 с.
 16. Чупров С.В. Неустойчивое равновесие и устойчивое неравновесие экономической системы. От воззрений Н.Д. Кондратьева к современной парадигме // ЭНСР. 2006. № 3 (34). С. 112-120
 17. Шкловский И.С. Звезды: их рождение, жизнь и смерть. М.: Наука, Главная редакция физико-математической литературы, 1984. 384 с.
 18. Bertalanffy, L. General System Theory. Foundations, Development, Applications. New York, George Braziller, 1969. 289 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. Pinto Y., Neville D.A., Otten M., Corballis P.M., Lamme V.A.F., de Haan E.H.F., Foschi N., Fabri M. Split brain: divided perception but undivided consciousness // Brain. 2017. Vol. 140. Issue 5. pp. 1231-1237
 21. 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
 22. Rodgers A.W. Radius Variation and Population Type of Cepheid Variables // Monthly Notices of the Royal Astronomical Society/ 1957. Vol. 117. Issue 1. pp. 85-94
 23. Weisberg J. M., Taylor J. H. Relativistic Binary Pulsar B1913+16: Thirty Years of Observations and Analysis // Binary Radio Pulsars, ASP Conference Series. Aspen, 11-17 January 2004. Vol. 328. pp. 25-31

Patterns of general systems theory. Part 2. Patterns of systems formation

Andrei A. Gribkov

Doctor of Engineering,
Chief Researcher at the Department of Robotics and Mechatronics,
Moscow State University of Technology "STANKIN",
127994, 1, Vadkovskii lane, Moscow, Russian Federation;
e-mail: andarmo@yandex.ru

Abstract

The article is devoted to the study of universal mechanisms of stability of various systems in the universe and the unification of the identified patterns in the form of patterns. The author investigates the essence of paired notions of necessity/randomness and stability/freedom. On this basis, the ontological character of the notions of stability/freedom is stated. To comprehend the es-sence of

mechanisms of stability of systems possible answers to three main questions are considered: "At what level of the system stability is ensured?", "What is the nature of stability?" and "What is the mechanism of stability?". The number of variants of answers to the posed questions is large enough. All together the answers allow to form six groups of patterns of stability of systems, which are representative: patterns of balance, patterns of separation of processes, patterns of fixation and minimization of actions, patterns of additional degrees of freedom, patterns of external stabilization, patterns of stable nonequilibrium.

For citation

Gribkov A.A. (2022) Patterny obshchei teorii sistem: chast' 2. Patterny ustoychivosti sistem [Patterns of general systems theory. Part 2. Patterns of systems formation]. *Kontekst i refleksiya: filosofiya o mire i cheloveke* [Context and Reflection: Philosophy of the World and Human Being], 11 (6A), pp. 5-15. DOI: 10.34670/AR.2022.35.11.001

Keywords

Stability, freedom, system, supersystem, subsystem, quasi-stationary, pe-riodic, aperiodic, dynamic, patterns.

References

1. Bauer E.S. Teoreticheskaya biologiya [Theoretical Biology]. Moscow-Leningrad: VIEM, 1935, 151 p.
2. Bogdanov A.A. Tektologiya: Vseobshchaya organizacionnaya nauka. V 2-h knigah [Tectology: General Organizational Science. In 2 books]. Moscow: Ekonomika, 1989
3. Galyuzhin S.D., Galyuzhin A.S., Lobikova O.M., Lobikova N.V. (2017) Osnovnye faktory ustoychivogo razvitiya biosfery [Main factors of sustainable development of the biosphere] // In: Vestnik Belorussko-Rossiyskogo universiteta [Bulletin of the Belarusian-Russian University], 2017, no. 2(55), pp. 131-141
4. Gelig A.H., Zuber I.E. (2007) Ustoychivost' kvazistacionarnykh sistem [Stability of quasi-stationary systems] // In: Avtomatika i telemekhanika [Automation and Telemechanics], 2007, no. 6, pp. 24-34
5. Grigoryev S.N., Gribkov A.A. (2014) Rastushchie privlekayut vedushchih opyt razvivayushchih stran po privilecheniyu vedushchih mirovykh kompanij v proizvodstvo metalloobrabatyvayushchego oborudovaniya [Growing attraction experience of developing countries to attract the world's leading companies in the production of metalworking equipment] // In: Mezhdunarodnaya ekonomika [International Economics], 2014, no. 12, pp. 63-67
6. Dvornikov L.T., Gudimova L.N., Bolshakov N.S. (2007) Opyt isklyucheniya izbytochnykh svyazey v shestizvennykh ploskikh mekhanizmah [Experience of eliminating redundant links in six-link flat mechanisms] // In: Izvestiya vuzov. Mashinostroyeniye [Machine engineering], 2007, no. 5, pp. 29-38
7. Kokin A.S., Yakovleva G.N. (2010) Pokazateli ustoychivosti organizatsii [Indices of organizational stability] // In: Vestnik Nizhegorodskogo universiteta im. N.I. Lobachevskogo, 2010, 3(1), pp. 256-261
8. Novozhilova E.O. (2014) Istoki, prichiny i funktsii vojny: social'no-ekologicheskij analiz [Sources, causes and functions of war: socio-ecological analysis] / In: Russian Journal of Education and Psychology, no. 11(43), 2014, pp. 3-16
9. Osikbaeva S.O., Dautova M.B., Bauedimova A.M. (2017) Limfaticheskaya sistema i ee vazhnost' dlya organizma [The lymphatic system and its importance for the body] // Vestnik KazNMU, 2017, no. 2, pp. 237-240
10. Osipov V.E. (2019) Neobhodimost', sluchajnost' i veroyatnost': sushchnost' i istoricheskie formy determinatsii [Necessity, randomness and probability: essence and historical forms of determination] // In: Kul'tura. Nauka. Obrazovanie [Culture. Science. Education], 2019, no. 2(51), pp. 7-27
11. Popov N.A. (2021) Odnoznachnyy determinizm v plenu illyuzornykh predstavlenij [Single-valued determinism in captivity of illusory notions] // In: Filosofiya i kul'tura [Philosophy and Culture], 2021, no. 2, pp. 12-41
12. Ryzhkov E. N. (2018) A. Ulam ob osnovnykh napravleniyakh vneshnej politiki SSSR (1945-53 gg.) v kontekste amerikanskoy istoriografii vtoroy poloviny XX v. [A. Ulam on the Basic Trends of Foreign Policy of the USSR (1945-53) in the Context of American Historiography of the Second Half of XX Century] / Dissertation for Candidate of Historical Sciences. St. Petersburg State University, 205 p.
13. Sadovsky V.N. (1974) Osnovaniya obshchei teorii sistem. Logiko-metodologicheskij analiz [Fundamentals of the General Theory of Systems. Logico-methodological analysis]. Moscow: Nauka, 1974, 280 p.
14. Spinoza B. (1957) Izbrannye proizvedeniya v dvuh tomah. Tom pervyy [Selected works in two volumes. Volume One]. Moscow: Gosudarstvennoe izdatel'stvo politicheskoy literatury, 1957, 631 p.

15. Uyemov A.I. (1978) *Sistemnyj podhod i obshchaya teoriya sistem* [System Approach and the General Theory of Systems] / Moscow: Mysl', 1978, 272 p.
16. Chuprov S.V. (2006) *Neustojchivoe ravnovesie i ustojchivoe neravnovesie ekonomicheskoy sistemy. Ot vozzrenij N.D. Kondrat'eva k sovremennoj para-digme* [Unstable Equilibrium and Stable Nonequilibrium of Economic System. From N.D. Kondratiev's views to modern paradigm] / ENSR, 2006, no. 3 (34), pp. 112-120
17. Shklovsky I.S. (1984) *Zvezdy: ih rozhdenie, zhizn' i smert'* [Stars: Their Birth, Life and Death]. Moscow: Nauka, Glavnaya redakciya fiziko-matematicheskoy literatury, 1984, 384 p.
18. Bertalanffy, L. *General System Theory. Foundations, Development, Applications* / New York, George Braziller, 1969, 289 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. Pinto Y., Neville D.A., Otten M., Corballis P.M., Lamme V.A.F., de Haan E.H.F., Foschi N., Fabri M. *Split brain: divided perception but undivided consciousness* // *Brain*, 2017, vol. 140, issue 5, pp. 1231-1237
21. 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
22. Rodgers A.W. *Radius Variation and Population Type of Cepheid Variables* // *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*, Vol. 117, Issue 1, February 1957, pp. 85-94
23. Weisberg J. M., Taylor J. H. *Relativistic Binary Pulsar B1913+16: Thirty Years of Observations and Analysis* // *Binary Radio Pulsars*, ASP Conference Series, Aspen, 11-17 January 2004, Vol. 328, pp. 25-31