

ОНТОЛОГИЯ И ТЕОРИЯ ПОЗНАНИЯ

УДК 168.2

DOI: 10.18384/2310-7227-2023-1-6-15

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ КЛАССИФИКАЦИИ ОБЪЕКТОВ В ТЕОРИИ СИСТЕМ

Грибков А. А.

*Московский государственный технологический университет «СТАНКИН»
127055, г. Москва, Вадковский пер., д. 1, Российская Федерация*

Аннотация

Цель. Исследование проблемы классификации объектов в общей теории систем и в рамках близких к ней методологических концепций.

Процедура и методы. В основу исследования положены формирование комплекса логических и методологических требований и ограничений к критериям классификации объектов, оценка соответствия существующих классификаций установленным требованиям и ограничениям, а также формулирование авторской классификации объектов в общей теории систем.

Результаты. Определено несоответствие существующих классификаций сформулированным обоснованным требованиям и ограничениям. Предложена авторская классификация, соответствующая указанным требованиям и ограничениям.

Теоретическая и/или практическая значимость заключается в решении проблемы классификации объектов для формирования посредством теории систем достоверной картины мира, в которой неполнота известна, а искажения могут преодолеваются без внесения существенных изменений в методологию представления объектов благодаря онтологичности используемых критериев классификации.

Ключевые слова: классификация, критерий, объект, онтология, система

IMPROVEMENT OF OBJECT CLASSIFICATION IN SYSTEMS THEORY

A. Gribkov

*Moscow State University of Technology "STANKIN"
Vadkovsky per. 1, Moscow 127055, Russian Federation*

Abstract

Aim. To study the problem of classifying objects within the general theory of systems and in the framework of the adjacent methodological concepts.

Methodology. The research is based on the formation of a set of logical and methodological requirements and restrictions to the criteria for classifying objects, assessing the compliance of existing classifications with the established requirements and restrictions, as well as formulating the author's classification of objects in the general theory of systems.

Results. The inconsistency of the existing classifications to the formulated reasonable requirements and limitations was determined. The author's classification, corresponding to the specified requirements and limitations, is proposed.

Research implications. Solving the problem of classifying objects to form through the theory of systems a reliable picture of the world in which incompleteness is known and distortions can be overcome without making significant changes in the methodology of representing objects due to the ontological character of the classification criteria used.

Keywords: classification, criterion, object, ontology, system

Введение

Необходимым условием эффективного исследования объектов посредством общей теории систем и близких к ней методологических концепций [11; 15; 22] является наличие объективной классификации объектов, которые находят своё описание в качестве систем. Для удовлетворения этого условия необходимо определить, какая классификация будет объективной, т. е. соответствующей реальности.

Любая классификация отталкивается от свойств классифицируемых объектов. Свойства объектов, в свою очередь, проявляются в процессе их формирования и развития. Следовательно, классификация должна отражать спектр состояний существования и развития объектов. Поскольку общая теория систем – инструмент теории познания, формируемая с её помощью картина мира является неполной и искажённой. Неполнота картины мира заключается в исключении из неё большого числа элементов, связей и свойств, не отнесённых к ограниченному набору существенных. Если в процессе познания некоторые существенные элементы, связи или свойства оказываются неучтёнными или из них выстраивается структура с неверной конфигурацией, картина мира оказывается искажённой.

Неполнота картины мира и в частном случае неполнота представлений объектов, – проблема непреодолимая, проистекающая из невозможности описать бытие на языке науки. Бытие определяется свойствами и связями невообразимо большого числа простейших элементов и объектов, которые немислимо описать на языке науки (вспомним Демона Лапласа [9]). Поскольку неполнота представлений объектов не может быть преодолена, её необходимо констатировать и учитывать при классификации объектов.

Искажение картины мира в системе знаний – проблема, к решению которой можно постепенно приблизиться. Для этого подходы к представлению объектов (например, классификация объектов) долж-

ны быть онтологичными (соответствовать бытию). В этом случае с большим или меньшим успехом решается задача построения картины мира, отождествляемой с истинным знанием о нём. В результате реализуется модель логической онтологии, в которой для разворачивания (раскрытия, осмысления) объекта онтологического мышления способ такого разворачивания подвергается «вторичной» онтологизации [12, с. 235].

Исходя из сказанного, можно сформулировать основное требование к классификации объектов – *онтологичность критериев классификации*, проявляющаяся в установке на конституирование универсальных картин бытия¹. Следует заметить, что данное требование очень сложно верифицировать. Оно представляет собой только установку на приближение представлений об устройстве мира (в данном случае на языке теории систем) к реальному содержанию мира как он есть независимо от нашего познания.

Требования к классификации объектов в теории систем

Изложение теории систем во многих исследованиях включает детальное определение классификации объектов – систем, являющихся предметом исследования таких теорий.

Классификация объектов в теории систем должна удовлетворять нескольким логическим требованиям, обеспечивающим эффективность её использования в процессе познания.

1 требование – *достаточность совокупности критериев классификации*, т. е. охват (с большей или меньшей детализацией) классификацией всех характеризующих объект параметров. Наиболее глубокие исследования в области достаточности совокупности доказательств и критериев их классификации реализованы в области

¹ Фонологизм // Всемирная энциклопедия: Философия XX век / сост. А. А. Грицанов. М.; Минск: АСТ: Харвест: Современный литератор, 2002. С. 840.

уголовного права¹, где однозначно определена неразрывная связь достаточности и совокупности доказательств: совокупность доказательств должна характеризоваться достаточным количеством собранных доказательств [8, с. 242–247].

2 требование – *отсутствие избыточности или неоднозначности критериев классификации*. В настоящее время комплекс критериев классификации в различных описаниях общей теории систем существенно варьируется, изменяя наименования, охватывая частично пересекающиеся параметры систем, в итоге часто формируя неоднозначное описание, не лишённое внутренних противоречий. С точки зрения математической логики такой результат описания объекта с помощью параметров, не являющихся независимыми, является неизбежным. При этом модель (описание), в которой имеется избыточность или неоднозначность, не является онтологически чистой [23].

3 требование – *общесистемность критериев классификации*, в соответствии с которым формируемая классификация должна быть свободной от специфики систем. Иными словами, классификация не должна рассматривать деление объектов или систем в зависимости от их уровня (физические, химические, биологические, социальные, технические, информационные и т. д.). Кроме того, критерии классификации должны быть применимы к системам различного уровня и природы, а не только для объектов какого-либо одного или нескольких типов. Данное требование обусловлено функцией теории систем как теории, помогающей совершению научных открытий за счёт перенесения принципов построения и взаимодействия объектов из одной области познания в другую [3, с. 31].

Наряду с требованиями, на классификацию объектов в теории систем необходимо наложить ряд методических ограничений.

1 ограничение – *частный случай не может быть критерием классификации*.

Данное ограничение следует из известного правила логики, требующего, чтобы все члены деления исключали друг друга [17, с. 70].

Например, в общем случае все системы взаимодействуют с окружающей средой, в частном случае это взаимодействие может не рассматриваться (принимается, что его нет). При этом системы, не взаимодействующие с окружающей средой, не являются альтернативным вариантом, а представляют собой частный случай, а поэтому наличие взаимодействия с окружающей средой не может являться критерием классификации.

2 ограничение – *критерии классификации объектов должны относиться к объектам, а не к способам их познания*. Другими словами, что познаём, то и классифицируем. Способы познания мы классифицировали бы в том случае, если бы объектом познания были они. Несмотря на очевидность данного ограничения, существенная доля существующих классификаций объектов в теориях систем это ограничение игнорирует.

Способы познания (методы исследования, теоретические знания и т. д.) историчны и развиваются, объекты (реальные или абстрактные) – рассматриваются исходя из имеющихся об этих объектах знаний в данный момент. Познание одновременно объектов и способов их познания способно привести к неопределённости, подобной той, которая возникла бы при замене измерительного инструмента в процессе измерений.

Сравнительный анализ различных классификаций

Представление многообразия объектов у различных исследователей в области теории систем характеризуется большим разнообразием подходов, среди которых можно выделить несколько наиболее характерных и распространённых.

1 подход – *представление через обобщённые взаимосвязанные и пересекающиеся множества признаков объектов*.

¹ Уголовно-процессуальный кодекс Российской Федерации от 18.12.2001 № 174-ФЗ (ред. от 07.10.2022). Ст. 82, 302 // СПС КонсультантПлюс.

Примером такого представления многообразия объектов (выполняющего функцию классификации) является подход В. Н. Садовского [15, с. 86–92], согласно которому совокупность признаков, связываемых с системой, может быть разделена на три группы: *A* – признаки, характеризующие внутреннее строение системы, *B* – признаки, характеризующие специфически системные свойства (изоляция, взаимодействие, интеграция, централизация, регуляция, управление и т. д.), *C* – признаки, характеризующие поведение системы. В рамках данного представления имеет место существенная избыточность, проявляющаяся, например, в учёте внутреннего строения систем как в группе *A*, так и в группе *B*, а поведения системы как в группе *B*, так и в группе *C*.

Другим примером аналогичного подхода является предложенная Р. Л. Акофом классификация организаций [1], представляющих собой частный случай систем, по четырём главным характеристикам: содержанию, структуре, связи и процедуре принятия решения.

Очевидно, что такое представление не соответствует установленным нами требованиям к классификации объектов в теории систем.

2 подход – *представление через инструментарий познания объектов.*

Примером такого представления является подход И. Клира [7], согласно которому выделяются следующие критерии классификации: с точки зрения значения внешних величин и их распределения во времени (дискретные, непрерывные и непрерывные, определяемые в дискретные моменты времени), в соответствии с типом используемых в них величин (физические и абстрактные), с точки зрения уровня анализа (с ограниченным (соответствуют физическим системам) или неограниченным (соответствуют абстрактным системам) числом внешних величин, универсумом и характеристикой), с точки зрения взаимодействия между системой и окружающей её средой (абсолютно закрытые, относительно закрытые и открытые),

с точки зрения отношений между внешними величинами системы (по наличию и характеру зависимости). При этом общая характеристика систем с точки зрения их характеристики принимается малопродуктивной, и вместо неё предлагается классифицировать по характеристикам внутри выделенных классов систем.

Данное представление противоречит установленному нами ограничению, согласно которому критерии классификации объектов должны относиться к объектам, а не к способам их познания.

3 подход – *представление через характерные свойства объектов.*

Определение понятия системы, данное А. Д. Холлом и Р. Е. Фейджином [20], не предполагает формирования классификации параметров систем. Вместо этого рассматриваются макроскопические свойства систем, реализация (или степень реализации) которых характеризует систему. К числу базовых свойств относятся целостность и обособленность, определяющие степень связи элементов системы, а также сопровождающие их процессы прогрессирующей изоляции, систематизации или централизации. В качестве определяющих свойств систем также выделяют их открытость или закрытость, адаптивность, стабильность, а для искусственных систем – совместимость и оптимальность.

Аналогичный подход используется в монографии «Логика и методология системных исследований» [10, с. 40–41], где выделяются такие характерные параметры, как надёжность, однородность, завершённость, минимальность, стационарность, стабильность, упорядоченность и детерминированность.

Представление через характерные свойства объектов неизбежно страдает избыточностью и неоднозначностью критериев, полнота классификации не может быть установлена (и, очевидно, не обеспечивается). Кроме того, в рамках данного представления, опирающегося на установление ограниченной совокупности отличительных признаков, принимаемых существенными, возможна лишь идентификация

объектов и не может быть обеспечена онтологичность критериев классификации.

4 подход – *смешанное представление*.

В рамках отдельных (обычно упрощённых) представлений объекты могут классифицировать по большому числу критериев, не формирующих сколько-нибудь связанной структуры.

Примером такого представления является классификация, приведённая в работе А. М. Малышенко [11, с. 14–17], включающая в себя следующие критерии: по форме существования (физические и абстрактные); по способу создания (искусственного и естественного происхождения); по природе входящих в системы элементов (технические, биологические, социальные, экономические и т. д.); по целевой ориентации и целевому назначению (наличие и число достигаемых целей); по характеру своего развития (элементно-, функционально стабильные и развивающиеся); по характеру взаимосвязи с окружающей средой (открытые и закрытые); по приспособляемости к условиям существования (неадаптивные и адаптивные); по количественному признаку (монокомпонентные и поликомпонентные); по структуре связи между элементами (с параллельными связями, с обратными связями, с кольцевыми связями, с веерными связями, с иерархической структурой или комбинированные); по положению относительно внешней среды (неподвижные, подвижные); по степени сосредоточенности в пространстве (сосредоточенные и распределённые); по типу переменных, используемых для описания состояния, свойств и процессов; по степени предсказуемости состояний, свойств, характеристик (детерминированные и вероятностные); по временной зависимости свойств и вход-выходных отношений (безынерционные и инерционные).

Если оценивать такую классификацию с точки зрения установленных нами требований и ограничений, ни одно из них не обеспечивается: достаточность и общесистемность не могут быть подтверждены, представление является избыточным и не обеспечивает онтологичности. Кроме того,

в качестве вариантов при классификации рассматриваются частные случаи, в качестве ряда критериев классификации объектов – инструменты их познания.

Предлагаемая классификация объектов

Рассмотрим критерии классификации, которые в некоторой степени коррелируются с известными, но при этом соответствуют всем сформулированным нами требованиям.

1 критерий – *реальность или полнота*. В соответствии с этим критерием следует выделить три группы объектов:

– реальные (могут быть как физическими, так и нефизическими), для которых возможно описание в рамках как онтологического представления (т. е. независимо от познания), так и эпистемологического представления (как объекта познания). Достоверность описания в обоих случаях не будет полной ввиду недостижимости полных знаний об объекте, однако она может увеличиваться по мере роста знаний;

– теоретические модели – объекты, для которых принимаются определёнными все составляющие их элементы, действующие внутренние и внешние связи. Такие объекты в настоящее время принято объединять в группу идеальных, куда включают теоретические и эмпирические объекты [16, с. 104]. Теоретические модели – это упрощённое и ограниченное (неполными знаниями и выбором не всех или неправильных учитываемых существенных признаков) представление реальных объектов. В некоторых случаях (например, для абстрактных объектов, рождающихся в человеческом сознании и не имеющих реального воплощения) теоретические модели могут быть достоверными. В этом случае они перестают быть моделями и должны рассматриваться как реальные нефизические объекты.

– «чёрный ящик» [21, с. 127–169] – объекты, для которых предполагаются известными все возможные реакции на внеш-

ние воздействия. При этом их внутреннее устройство не рассматривается.

2 критерий – *изменчивость*. В соответствии с этим критерием следует выделить следующие группы объектов:

– квазистатичные объекты [14, с. 143] – объекты, изменения которых за интересующий период исследования или прогнозирования несущественны для определения внутренних свойств объектов и их способности взаимодействовать с другими объектами;

– неупорядоченные объекты [19, с. 94] – объекты, взаимодействия элементов которых между собой и другими объектами нестационарные и не имеют выраженных тенденций. В рамках теории познания неупорядоченные объекты рассматриваются как стохастические и количественно оцениваются с помощью вероятностных методов [6];

– адаптивные объекты [2, с. 107] – объекты, изменения которых направлены на сохранение или повышение их устойчивости, в том числе в ответ на внешние дестабилизирующие воздействия. К адаптивным относятся все естественные устойчивые физические, химические, биологические и социальные, многие технические объекты;

– объекты с алгоритмической изменчивостью [5, с. 29] – объекты, изменения которых носят упорядоченный характер, направленный на переход объекта из одного определённого состояния в другое в соответствии с однозначно определяемыми алгоритмами. К числу таких объектов относятся эволюционирующие естественные объекты, а также искусственные объекты, существование которых имеет определённую целевую функцию.

3 критерий – *архитектура*. В соответствии с этим критерием следует выделить следующие группы объектов:

– централизованные (однополярные, биполярные, многополярные) объекты – объекты, в составе которых один или несколько элементов играют основную структурообразующую роль, т. е. определяют структурные связи и взаимодействия

в объекте. При этом в объекте может быть несколько ступеней централизации, которые в совокупности формируют иерархическую (древовидную) организационную структуру. Централизованная архитектура объектов характерна для сложных систем, т. е. систем с большим числом разнородных элементов, связей, параметров и высокой алгоритмической сложностью [18, с. 200];

– многоуровневые объекты, представляющие собой совокупность вложенных элементов, где малые элементы входят в состав больших элементов, в результате чего объект становится двух-, трёхуровневым или многоуровневым. Многоуровневые объекты – основная архитектурная форма для структурообразования в процессе эволюции физических, химических, биологических, общественных структур, для формирования наук и знаний в целом и т. д.;

– децентрализованные объекты – объекты, элементы которых примерно равноправны, каждый из элементов значимо взаимодействует с другими, состояния элементов взаимно обусловлены. Частными случаями децентрализованных объектов в теории автоматического управления являются акторные системы [25]. Для физических, биологических, социальных, экономических и других естественных систем широкое распространение имеет децентрализованная адаптивная организация объектов [24].

4 критерий – *управление*. В соответствии с этим критерием следует выделить следующие группы объектов:

– автономные, для которых управление как процесс приведения заданных объектов в состояние, отвечающее поставленным целям [13, с. 5], не предполагается. Для таких объектов в процессе их существования может иметь место (а может и не иметь) самоуправление под управлением одного или нескольких элементов, образующих объект, либо распределённое управление, при котором функции управления распределены между всеми элементами;

– управляемые, для которых имеет место внешнее управление и которые, в свою очередь, делятся на объекты с императивным управлением и объекты с декларативным управлением. Декларативный и императивный подходы в настоящее время используются в программировании [4]. В рамках декларативного подхода задаётся цель управления, при этом средства и алгоритмы достижения цели определяются объектом (его внутренними и внешними свойствами и способностями). В рамках императивного подхода объекту задаётся вся последовательность действий, которую он должен совершить для достижения поставленной цели.

Заключение

Исходя из проведённого анализа проблемы классификации объектов в общей теории систем и близких к ней методологических концепциях, можно сделать следующие основные выводы.

1. Проблема классификации объектов является значимой для формирования посредством общей теории систем достоверной картины мира, в которой неполнота известна, а искажения могут преодолевать без внесения существенных изменений в методологию представления объектов

благодаря онтологичности используемых критериев классификации.

2. Оценка эффективности классификации объектов в общей теории систем может быть выполнена исходя из анализа её соответствия сформулированным логическим и методическим требованиям к критериям классификации и установленным для них ограничениям. Существующие подходы к классификации объектов не удовлетворяют одному или нескольким (в зависимости от подхода) требованиям достаточности совокупности критериев классификации, отсутствия избыточности или неоднозначности критериев классификации, общесистемности критериев классификации. Кроме того, в рамках этих подходов не выполняются обоснованные ограничения, что частный случай не может быть критерием классификации и что критерии классификации объектов должны относиться к объектам, а не к способам их познания.

3. В качестве альтернативы существующим классификациям объектов предлагается новая классификация, удовлетворяющая всем сформулированным требованиям и ограничениям.

Статья поступила в редакцию 27.10.2022.

ЛИТЕРАТУРА

1. Акоф Р. Л. Системы, организации и междисциплинарные исследования // Исследования по общей теории систем: сборник переводов / общ. ред., вступ. ст. В. Н. Садовского, Э. Г. Юдина. М.: Прогресс, 1969. С. 143–164.
2. Артюхов В. В. Общая теория систем. Самоорганизация, устойчивость, разнообразие, кризисы. М.: ЛИБРОКОМ, 2009. 224 с.
3. Берталанфи Л. фон. Общая теория систем – критический обзор // Исследования по общей теории систем: сборник переводов / общ. ред., вступ. ст. В. Н. Садовского, Э. Г. Юдина. М.: Прогресс, 1969. С. 23–82.
4. Бродский Ю. И., Мягков А. Н. Декларативное и императивное программирование в имитационном моделировании сложных многокомпонентных систем // Вестник Московского государственного технического университета имени Н. Э. Баумана. Серия: Естественные науки. 2012. № 4. С. 178–187.
5. Воронов А. А. Устойчивость, управляемость, наблюдаемость. М.: Наука, 1979. 336 с.
6. Казаков И. Е., Мальчиков С. В. Анализ стохастических систем в пространстве состояний. М.: Наука, 1983. 384 с.
7. Клир И. Абстрактное понятие системы как методологическое средство // Исследования по общей теории систем: сборник переводов / общ. ред., вступ. ст. В. Н. Садовского, Э. Г. Юдина. М.: Прогресс, 1969. С. 287–319.

8. Ковальчук С. Критерии классификации доказательств в теории уголовного процесса и обоснованность их использования для типологии вещественных доказательств // *Jurnalul juridic national: teorie și practică*. 2014. № 6 (10). С. 242–247.
9. Лаплас П.-С. Опыт философии теории вероятностей / под ред., предисл. А. К. Власова. М.: И. Н. Кушнерев и Ко, 1908. 210 с.
10. Логика и методология системных исследований / отв. ред. Л. Н. Сумарокова. Киев; Одесса: Выща школа, 1977. 256 с.
11. Малышенко А. М. Математические основы теории систем. Томск: Томский политехнический университет, 2008. 364 с.
12. Марача В. Онтологическое мышление с методологической точки зрения // *Наука: от методологии к онтологии* / отв. ред. А. П. Огурцов, В. М. Розин. М.: Институт философии РАН, 2009. С. 234–245.
13. Михайлов В. С. Теория управления. Киев: Выща школа, 1988. 312 с.
14. Покровский М. П. Введение в классиологию. Екатеринбург: Институт геологии и геохимии им. академика А. Н. Заварицкого, 2014. 484 с.
15. Садовский В. Н. Основания общей теории систем. Логико-методологический анализ. М.: Наука, 1974. 280 с.
16. Степин В. С. Теоретическое знание. М.: Прогресс-Традиция, 2003. 744 с.
17. Уемов А. И. Логические ошибки. Как они мешают правильно мыслить. М.: Государственное издательство политической литературы, 1958. 120 с.
18. Уемов А. И. Системный подход и общая теория систем. М.: Мысль, 1978. 272 с.
19. Хакен Г. Синергетика / пер. В. И. Емельянова. М.: Мир, 1980. 405 с.
20. Холл А. Д., Фейджин Р. Е. Определение понятия системы // *Исследования по общей теории систем: сборник переводов* / общ. ред., вступ. ст. В. Н. Садовского, Э. Г. Юдина. М.: Прогресс, 1969. С. 252–282.
21. Эшби Р. У. Введение в кибернетику / пер. Д. Г. Лахути. М.: Издательство иностранной литературы, 1959. 432 с.
22. Bertalanffy L. *General System Theory. Foundations, Development, Applications*. New York: George Braziller, 1969. 289 p.
23. Burton-Jones A., Weber R. *Building Conceptual Modeling on the Foundation of Ontology* // *Computing Handbook*. 3rd ed. Boca Raton: CRC Press, 2014. P. 15.1–15.24.
24. Quin F., Weyns D., Gheibi O. *Decentralized Self-Adaptive Systems: A Mapping Study* // *2021 International Symposium on Software Engineering for Adaptive and Self-Managing Systems (SEAMS)*. Madrid: IEEE Computer Society, 2021, pp. 18–29.
25. *Accelerating Actor-based Applications with Parallel Patterns* [Электронный ресурс] / L. Rinaldi, M. Torquati, G. Mencagli, M. Danelutto, T. Menga // *Proceedings of the 27th Euromicro International Conference on Parallel, Distributed and Network-Based Processing*, 2019, Pavia, 13–15 February 2019. URL: <https://ieeexplore.ieee.org/document/8671602> (дата обращения: 20.10.2022).

REFERENCES

1. Akof R. L. *Systems, Organizations, and Interdisciplinary Research* (Rus. ed.: *Sistemy, organizacii i mezhdisciplinarnye issledovaniya*). In: Sadovsky V. N., Yudin E. G., eds. *Issledovaniya po obshchej teorii sistem: sbornik perevodov* [Research on the General Theory of Systems: Collection of Translations]. Moscow, Progress Publ., 1969, pp. 143–164.
2. Artyuhov V. V. *Obshchaya teoriya sistem. Samoorganizaciya, ustojchivost', raznoobrazie, krizisy* [General Theory of Systems. Self-Organization, Sustainability, Diversity, Crises]. Moscow, LIBROKOM Publ., 2009. 224 p.
3. Bertalanffy L. fon. *General Systems Theory – a Critical Review* (Rus. ed.: *Obshchaya teoriya sistem – kriticheskij obzor*). In: Sadovsky V. N., Yudin E. G., eds. *Issledovaniya po obshchej teorii sistem: sbornik perevodov* [Research on the General Theory of Systems: Collection of Translations]. Moscow, Progress Publ., 1969, pp. 23–82).
4. Brodsky Yu. I., Myagkov A. N. [Declarative and Imperative Programming in Simulation of Complex Multicomponent Systems]. In: *Vestnik Moskovskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta imeni N. E. Baumana. Seriya: Estestvennye nauki* [Bulletin of Moscow State Technical University named after N. E. Bauman], 2012, no. 4, pp. 178–187.
5. Voronov A. A. *Ustojchivost', upravlyaemost', nablyudaemost'* [Stability, Controllability, Observability]. Moscow, Nauka Publ., 1979. 336 p.

6. Kazakov I. E., Mal'chikov S. V. *Analiz stohasticheskikh sistem v prostranstve sostoyanij* [Analysis of Stochastic Systems in the State Space]. Moscow, Nauka Publ., 1983. 384 p.
7. Klir I. The Abstract Concept of a System as a Methodological Tool (Rus. ed.: *Abstraktnoe ponyatie sistemy kak metodologicheskoe sredstvo*). In: Sadovsky V. N., Yudin E. G., comps. *Issledovaniya po obshchej teorii sistem: sbornik perevodov* [Research on the General Theory of Systems: Collection of Translations]. Moscow, Progress Publ., 1969, pp. 287–319.
8. Koval'chuk S. [Criteria for the Classification of Evidence in the Theory of Criminal Procedure and the Validity of their Use for the Typology of Physical Evidence]. In: *Jurnalul juridic national: teorie și practică*, 2014, no. 6 (10), pp. 242–247.
9. Laplace P. S. Essai philosophique sur les probabilités (Rus. ed.: Vlasov A. K., ed. *Opyt filosofii teorii vveroyatnostej*). Moscow, I. N. Kushnerev i Ko Publ., 1908. 210 p.).
10. Sumarokova L. N., ed. *Logika i metodologiya sistemnyh issledovanij* [Logic and Methodology of System Research]. Kiev, Odessa, Vyshcha shkola Publ., 1977. 256 p.
11. Malysenko A. M. *Matematicheskie osnovy teorii sistem* [Mathematical Foundations of Systems Theory]. Tomsk, Tomsk Polytechnic University Publ., 2008. 364 p.
12. Maracha V. [Ontological Thinking from a Methodological Point of View]. In: Ogurcov A. P., Rozin V. M., eds. *Nauka: ot metodologii k ontologii* [Science: From Methodology to Ontology]. Moscow, Moscow, Institute of Philosophy RAS Publ., 2009, pp. 234–245.
13. Mihailov V. S. *Teoriya upravleniya* [Control Theory]. Kiev, Vyshcha shkola Publ., 1988. 312 p.
14. Pokrovsky M. P. *Vvedenie v klassiologiyu* [Introduction into the Classification Theory]. Ekaterinburg, Institute of Geology and Geochemistry named after Academician A. N. Zavaritsky Publ., 2014. 484 p.
15. Sadovsky V. N. *Osnovaniya obshchej teorii sistem. Logiko-metodologicheskij analiz* [Foundations of the General Theory of Systems. Logical and Methodological Analysis]. Moscow, Nauka Publ., 1974. 280 p.
16. Stepin V. S. *Teoreticheskoe znanie* [Theoretical Knowledge]. Moscow, Progress-Tradiciya Publ., 2003. 744 p.
17. Uemov A. I. *Logicheskie oshibki. Kak oni meshayut pravil'no myslit'* [Logical Errors. How Do They Interfere with Correct Thinking]. Moscow, Gosudarstvennoe izdatel'stvo politicheskoy literatury Publ., 1958. 120 p.
18. Uemov A. I. *Sistemnyj podhod i obshchaya teoriya sistem* [System Approach and General Theory of Systems]. Moscow, Mysl' Publ., 1978. 272 p.
19. Haken H. Synergetics (Rus. ed.: Emel'yanov V. I., transl. *Sinergetika*). Moscow, Mir Publ., 1980. 405 p.).
20. Holl A. D., Feidzhin R. E. Definition of the concept of a system (Rus. ed.: *Opreделение ponyatiya sistemy*). In: Sadovsky V. N., Yudin E. G., eds. *Issledovaniya po obshchej teorii sistem: sbornik perevodov* [Research on the General Theory of Systems: Collection of Translations]. Moscow, Progress Publ., 1969, pp. 252–282).
21. Ashbi W. R. An Introduction to Cybernetics (Rus. ed.: Lahuti D. G., transl. *Vvedenie v kibernetiku*). Moscow, Izdatel'stvo inostrannoj literatury Publ., 1959. 432 p.).
22. Bertalanffy L. General System Theory. Foundations, Development, Applications. New York, George Braziller, 1969. 289 p.
23. Burton-Jones A., Weber R. Building Conceptual Modeling on the Foundation of Ontology. In: *Computing Handbook*. 3rd ed. Boca Raton, CRC Press, 2014, pp. 15.1–15.24.
24. Quin F., Weyns D., Gheibi O. Decentralized Self-Adaptive Systems: A Mapping Study. In: *2021 International Symposium on Software Engineering for Adaptive and Self-Managing Systems (SEAMS)*. Madrid, IEEE Computer Society, 2021, pp. 18–29.
25. Rinaldi L., Torquati M., Mencagli G., Danelutto M., Menga T. Accelerating Actor-based Applications with Parallel Patterns. In: *Proceedings of the 27th Euromicro International Conference on Parallel, Distributed and Network-Based Processing, 2019, Pavia, 13–15 February 2019*. URL: <https://ieeexplore.ieee.org/document/8671602> (дата обращения: 20.10.2022).

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРЕ

Грибков Андрей Армович – доктор технических наук, главный научный сотрудник кафедры робототехники и мехатроники Московского государственного технологического университета «СТАНКИН»; e-mail: andarmo@yandex.ru

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Andrew A. Gribkov – Dr. Sci. (Engineering), Chief Researcher, Department of Robotics and Mechatronics, Moscow State University of Technology “STANKIN”; e-mail: andarmo@yandex.ru

ПРАВИЛЬНАЯ ССЫЛКА НА СТАТЬЮ

Грибков А. А. Совершенствование классификации объектов в теории систем // Вестник Московского государственного областного университета. Серия: Философские науки. 2023. № 1. С. 6–15.
DOI: 10.18384/2310-7227-2023-1-6-15

FOR CITATION

Gribkov A. A. Improvement of Object Classification in Systems Theory. In: *Bulletin of the Moscow Region State University. Series: Philosophy*, 2023, no. 1, pp. 6–15.
DOI: 10.18384/2310-7227-2023-1-6-15