

## ОНТОЛОГИЯ И ТЕОРИЯ ПОЗНАНИЯ (09.00.01)

**ОБЩАЯ ТЕОРИЯ СИСТЕМ И ПРОБЛЕМА ЦЕЛОСТНОСТИ СИСТЕМНЫХ ОБЪЕКТОВ В МЕТОДОЛОГИИ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ****В.Е. Редникина**

ВГБОУ ВПО «Самарский государственный университет»

Для цитирования: Редникина В.Е. Общая теория систем и проблема целостности системных объектов в методологии естествознания // Аспирантский вестник Поволжья. – 2018. – № 3–4. – С. 29–32. doi: 10.17816/2072-2354.2018.18.2.29-32

Поступила в редакцию: 16.04.2018

Принята к печати: 15.06.2018

▪ Статья представляет собой попытку методологического анализа и путей решения целостности системных объектов в свете развития естествознания; попытку выявить основные философские идеи современного естествознания, которые вот уже в течение нескольких десятилетий стараются отыскать новые, более глубокие и общие понятия, которые, возможно, в недалёком будущем позволят объединить в единое теоретическое целое такие различные научные дисциплины (например, физика и биология) аналогично тому, как последний большой шаг физической науки вперёд — квантовая теория — установила глубочайший теоретический синтез физики и химии — научных дисциплин, считавшихся в течение многих веков весьма и весьма отличными друг от друга.

▪ **Ключевые слова:** общая теория систем; Л. фон Берталанфи; уровень организации; топология; квантмеханическая целостность.

**GENERAL THEORY OF SYSTEMS AND THE PROBLEM OF THE INTEGRITY OF SYSTEM OBJECTS IN THE METHODOLOGY OF NATURAL SCIENCE****V.E. Rednikina**

Samara State University

For citation: Rednikina V.E. General theory of systems and the problem of the integrity of system objects in the methodology of natural science. *Aspirantskiy Vestnik Povolzhiya*. 2018;(3-4):29-32. doi: 10.17816/2072-2354.2018.18.2.29-32

Received: 16.04.2018

Accepted: 15.06.2018

▪ The article presents an attempt of a methodological analysis and ways of solving the integrity of system objects in the light of the development of natural science. The author tries to reveal the basic philosophical ideas of modern natural science. For several decades, they have been trying to find new, deeper and more general concepts, which in the nearest future might allow us to unite into a single theoretical whole such diverse scientific disciplines as physics and biology. It is similar to the latest big step of physical science: quantum theory has established the deepest theoretical synthesis of physics and chemistry — the scientific disciplines that were considered different for many centuries.

▪ **Keywords:** general system theory; L. von Bertalanffy; level of organization; topology; quantum-mechanical integrity.

Из характеристики теоретических проблем системного исследования следует, что важной задачей системного подхода является уточнение смысла и построение определений всей совокупности специфических системных понятий. Это относится прежде всего к понятию «система», которая может определяться как «...комплекс элементов, находящихся во взаимодействии» [1] или «...множество объектов вместе с отношениями между объектами и между их атрибутами» [6], а также иметь формальные значения, что, как правило, звучит на теоретико-множественном языке (М. Месарович, Д. Эллис и Ф. Людвиг, О. Ланге и др.).

Можно выделить некоторый инвариант значения термина «система»: система представляет собой комплекс взаимосвязанных элементов; она образует особое единство со средой; как правило, любая исследуемая система представляет собой элемент системы более высокого порядка; элементы любой исследуемой системы в свою очередь обычно выступают как системы более низкого порядка. Логично предположить, что вряд ли будет достигнуто, во всяком случае в ближайшем будущем, систематическое, всеохватывающее понимание содержания системы; скорее, над качественными характеристиками этого по-

нения будут надстраиваться различные, в той или иной степени связанные между собой формальные определения.

В современных условиях с особой остротой ощущается необходимость разработки обобщающей системной теории, способной обеспечить научные основы эффективной деятельности по исследованию, управлению и преобразованию сложнейших объектов действительности. Предметом общей теории систем является изучение общих системных закономерностей и разработка на их основе методологических аппаратов познания, управления и проектирования сложных объектов. Фундаментальное значение разработки общей теории систем обусловлено многогранным комплексом факторов. Гносеологический и деятельностно-практический потенциал этой теории реализуется в интегративной, генерализующей, коррективно-ориентирующей, активизирующей и организационно-преобразующей функциях.

Создание действенной общей теории систем, способной конструктивно аккумулировать и целостно объединить накопленный потенциал системного знания, оказало бы революционное воздействие на всю сферу философии и методологии — обширный массив знаний об общих закономерностях систем, методы системной деятельности, пути развития системной теории и методологии. Оценивая картину в целом, можно без преувеличения утверждать, что для создания действенной общей теории систем в настоящее время накоплен богатейший теоретический потенциал. Назрела необходимость в системном синтезе имеющихся достижений, выделении фундаментальных общесистемных закономерностей, «переплавке» их в целостные, конструктивные методологические аппараты системного исследования, прогнозирования, проектирования, системной оценке, эвристического поиска и т. п. Большинство современных вариантов общей теории систем, по меткому замечанию Б.В. Плесского, «...отмечены непререкаемым желанием их авторов к созданию своей оригинальной системной концепции при одновременном неприятии всех других ныне существующих концепций».

Интересным и перспективным примером поисков каких-то новых, более глубоких теоретических концепций, на базе которых можно будет осуществить нетривиальный синтез наук, представляется общая теория систем Людвиг фон Берталанфи и его последователей [3]. Первый вариант «общей теории систем» Л. фон Берталанфи был, в сущности говоря, просто попыткой распространить

обычную физическую теорию (термодинамику, физическую кинетику и т. д.) на живые открытые системы. Каждая открытая система имеет определённые оптимальные значения характеристических параметров и способна возвращаться самыми различными путями в основное «эквифинальное» состояние благодаря тому, что интенсивность соответствующих процессов обмена веществом, энергией и информацией, стремящихся восстановить эквифинальное состояние, в таких системах всегда пропорциональна степени отклонения характеристических параметров от их оптимальных значений.

Благодаря этому последнему свойству открытые системы приобретают возможности «квазицеленаправленного» поведения, своего рода зачатков «телеологичности», и при достаточно большом числе изменяющихся взаимовлияющих характеристик их реакции на внешние возмущающие воздействия вполне могут произвести впечатление детерминированных некоторыми конкретными «целями». Теория открытых систем довольно успешно объяснила многие метаболические процессы в живой материи, например, поддержание устойчивой концентрации ионов и сложных органических молекул в крови и лимфе, механизмы развития лучевой болезни и радиобиологии и т. д. Однако уже в самом начале 30-х гг. Л. фон Берталанфи осознал, что «открытость» взаимодействий и взаимообмена живых существ энергией, веществом и информацией с внешним миром — лишь только одно из их отличительных качеств как системных объектов. При этом оно выступает на первый план только в том случае, если мы полностью отвлекаемся, абстрагируемся от других, не менее существенных характеристик живого, таких, например, как наличие в каждом организме нескольких, очень различных уровней структурной организации объектов и самых различных способов взаимной детерминации и взаимовлияния таких уровней друг на друга.

В качестве главной определяющей черты, характеризующей специфику объектов общей теории систем в их отличии от обычных физических тел, подавляющее большинство исследователей выдвигают на первый план, например, их особую целостность, внутреннюю замкнутость — определяемость их основных свойств в значительной степени всем объектом во всей его полноте, а не только его отдельными составляющими элементами. Физика говорит о «системах» и имеет в виду некоторое множество, которое, будучи связанным законами природы, именно в рамках этой связанности анализируется в качестве единства [2].

Эта «организующая» роль целого в отношении своих «системообразующих» компонентов может даже быть весьма сильной. Простое механическое выделение элементов в таких системных объектах может привести к тому, что исследователь получит иной компонент, нежели тот, который он намеревался изучать.

Интерпретация специфической целостности системных объектов как своего рода «индикатора» наличия «внутри» них структур с топологией, существенно отличной от обычной топологии классической физики, привела нас, таким образом, почти автоматически к представлению об обязательном присутствии в целостных системах нескольких различных уровней — совокупностей структур, в которых имеет место одна и та же топология. Но, разумеется, различные структурные уровни таких систем, как живые существа, их сообщества или составляющие их ткани, отдельные клетки, органеллы клеток и т. д., по крайней мере на эмпирической стадии их изучения, были известны задолго до создания общей теории систем.

Однако только последняя сделала одним из главных предметов исследований изучение самых различных соотношений между отдельными уровнями системных объектов — простых статических корреляций, закономерностей жёсткой, однозначной детерминации одних элементов данного уровня, наконец, самых различных способов вероятностного, более гибкого и пластичного взаимодействия различных уровней. В живых системах наибольшее распространение имеют именно вероятностные, неоднозначные способы детерминации структур одного уровня структурами другого уровня — это показано в работах Ю.В. Сачкова, который наличие у объекта многих, различным образом коррелированных друг с другом структурных уровней рассматривает как одно из определяющих свойств его системности [4].

Системные объекты физики, лишённые нетривиальной топологической организации, становятся твёрдыми телами, жидкостями, газами или плазмой, проводить границы и образовывать подмножества внутри которых можно почти произвольным образом, не меняя их свойства. Живые же системы, напротив, имеют такую структуру своих уровней, такую их взаимную организацию, что существенная нетривиальность топологии элементов каждого уровня сохраняется всё время их жизни. Говоря фигурально, целостность живого организма — это, по всей вероятности, особая квантово-механическая целостность его молекул, «продолженная» и даже «увеличенная» до

всех его макроскопических структур — благодаря наличию в нём особым образом подобранной системы многих уровней организации.

Большой проблемой общей теории систем является на сегодняшний день абстрактный теоретический анализ возможного (разрешённого общими законами природы) многообразия различных уровней организации, которые могут «надстраиваться» над простейшим евдоксовым уровнем организации материи классической физики. До сих пор исследования даже таких специалистов этой области, как Р.В. Селларс, Г.Ч. Браун, А.Б. Новиков и других, носят в основном эмпирический, феноменологический характер и основываются только на тщательном методологическом анализе опытных данных, полученных различными разделами науки о живом — анатомией и физиологией, биохимией, биофизикой и нейробиологией [5].

Из-за отсутствия достаточно чёткой и определённой математической экспликации самого понятия «уровень», например, до сих пор нет согласия ни о числе основных структурных уровней организации живой материи, ни относительно того, существуют ли — в дополнение к этим основным (например, молекулярному, клеточному, органному) — ещё и промежуточные, только формирующиеся «ступени» повышения организованности материи. Опыт развития других точных наук (механики, физики и пр.) свидетельствует, между тем, что универсальные и всеобщие критерии определения такого рода фундаментальных понятий не могут быть сформулированы однозначно, только исходя из анализа эмпирического материала науки.

На определённом этапе развития каждой конкретной научной дисциплины решающее слово начинает принадлежать абстрактным математическим структурам, позволяющим придать некоторым сторонам и аспектам опытных данных универсальную всеобщность и видимость, обязательно присущие всякому серьёзному научному понятию. Концепция уровней организации общей теории систем в настоящее время как раз вплотную подошла к этому решающему рубежу её конструирования в одно из важнейших и наиболее глубоких понятий современного естествознания.

Предложенные способы её математической экспликации — с помощью фиксации различных топологий, объективно имеющих место на различных уровнях организации материи — могут консолидировать наши общие представления в этой области в необходимые научные понятия. Но это случится после того, как на основании критического и всестороннего анализа эмпирического материала во

всех областях знания, где это понятие «работает», будет показано, что его топологическая экспликация позволяет отобрать из всего невообразимого океана опытных данных различных наук о живом всё то, что интуитивно согласуется с нашими общими представлениями об уровнях организации.

Здесь встаёт вопрос о том, насколько при проведении этой программы исследований можно ограничиваться лишь комплексом биолого-медицинских наук и не принимать во внимание данные наук гуманитарных. В принципе понятие организации в этих последних вполне может иметь гораздо более глубокий и фундаментальный смысл, чем аналогичное понятие в науках медико-биологических, и оба эти понятия, будучи очень похожими, могут обладать различными математическими экспликациями. Но пока что, при самом первом и поверхностном сравнении с предлагаемой топологической экспликацией понятия организации эмпирического материала таких наук, как структурная лингвистика или математическая экономика, экспериментальная психология или кибернетическая эвристика, особых коллизий или явных трудностей вроде бы не возникает.

Суждение может быть вынесено только после тщательного и обстоятельного исследования «работоспособности» обсуждаемой экспликации в каждой конкретной научной дисциплине, в которой употребляются слова «система» или «уровень организации», и самое главное — только после выявления его плодотворности в плане установления творческих контактов этих дисциплин друг с другом. Тем самым, между прочим, будет решён вопрос: «А возможна ли теория систем и что она нового и конкретного может дать практически работающему исследователю?»

Подведём итог: общую теорию систем целесообразнее трактовать, скорее, как в той или иной степени обобщённую концепцию исследования систем определённого рода, чем как всеобщую теорию, относящуюся в принципе к любым системам. Мир систем настолько многообразен и разнороден, что любая попытка его единообразного истолкования, по видимому, вряд ли сможет привести к научно значимым результатам. К такому заключению нас приводит, в частности, и эволюция общей теории систем Л. фон Берталанфи, которая первоначально понималась как не-

кая *Mathesis universalis*, а впоследствии стала рассматриваться её автором лишь как одна из возможных моделей теоретического описания систем.

Таким образом, общую теорию систем следует рассматривать как совокупность различных моделей и способов описания систем разного рода.

Общая теория систем есть скелет науки, в том числе потому, что её целью является разработка основ или структур систем, на которые наращивается плоть и кровь отдельных дисциплин и отдельных предметов исследования в их движении к упорядоченному и последовательно построенному телу знания.

### Список литературы

1. Берталанфи фон Л. Общая теория систем — критический обзор // Исследования по общей теории систем. — М.: Прогресс, 1969. — 520 с. [Bertalanfi fon L. The general theory of systems is a critical review. In: Studies on the general theory of systems. Moscow: Progress; 1969. 520 p. (In Russ.)]
2. Дессауэр Ф. Спор о технике / Пер. с нем. А.Ю. Нестерова. — Самара: Изд-во Самарской гуманитарной академии, 2017. — 266 с. [Dessauehr F. The dispute about technology. Trans. from Ger. A.Y. Nesterov. Samara: Izdatel'stvo Samarskoj gumanitarnoj akademii; 2017. 266 p. (In Russ.)]
3. Исследования по общей теории систем: сборник переводов / Под ред. В.Н. Садовского, Э.Г. Юдина. — М.: Прогресс, 1969. — 521 с. [General Theory System Research: collection of translation. Ed by V.N. Sadovskij, E.G. Yudin. Moscow: Progress; 1969. 521 p. (In Russ.)]
4. Лекторский В.А., Садовский В.Н. О принципах исследования систем // Вопросы философии. — 1960. — № 8. — С. 67–79. [Lektorskij VA, Sadovskij VN. System Research Principles. *Voprosy filosofii*. 1960;(8):67-79. (In Russ.)]
5. Сачков Ю.В. Введение в вероятностный мир. — М.: Наука, 1971. — 208 с. [Sachkov YuV. Introduction to Probability World. Moscow: Nauka; 1971. 208 p. (In Russ.)]
6. Холл А.Д., Фейджин Р.Е. Определение понятия системы // Исследования по общей теории систем: Сборник переводов с польского и английского. — М.: Прогресс, 1969. — С. 252–286. [Holl AD, Fejdzhin RE. Definition of the system. In: Studies on the general theory of systems. Collection of translations from Polish and English. Moscow: Progress; 1969. P. 252-286. (In Russ.)]

#### ▪ Информация об авторе

Валентина Евгеньевна Редникина — очный аспирант кафедры философии, Самарский государственный университет. E-mail: valentina-8107@mail.ru

#### ▪ Information about the author

Valentina E. Rednikina — Postgraduate Student at the Department of Philosophy, Samara State University. E-mail: valentina-8107@mail.ru