

УДК 165.12

Коровин А. Л.

Вологодский государственный педагогический университет

**ИДЕЯ СЛОЖНОСИСТЕМНОГО МЫШЛЕНИЯ
В ИСТОРИИ ФИЛОСОФИИ И НАУКИ**

A. Korovin

Vologda State Pedagogical University

**THE IDEA OF COMPLEX SYSTEM THINKING
IN THE HISTORY OF PHILOSOPHY AND SCIENCE**

Аннотация. В статье проводится историческая реконструкция и осуществляется анализ понятия «система» на разных этапах развития науки, начиная с появления термина и заканчивая современной системной методологией и принципами синергетики. Исследуется изменение субъект-объектных отношений в научном познании. Актуальность темы обусловлена усилившимися исследованиями сложных систем в области естественных, прикладных и гуманитарных наук. На основе философского и научного материала сделано заключение, что в настоящее время необходимо использование и развитие сложносистемного подхода при решении актуальных проблем современной науки.

Ключевые слова: субъект исследования, объект исследования, система, сложность, нелинейность, междисциплинарность.

Актуальность темы обусловлена повсеместным проникновением в течение последних 50-60 лет системных идей во все отрасли науки, а также непосредственно в ход современного научного исследования и их активным использованием в различных областях знания, как естественнонаучных и прикладных, так и в гуманитарных. В настоящее время для получения результатов в решении задач, стоящих перед самыми разными направлениями современной науки, всё чаще объект исследования, чем бы он ни являлся, рассматривается как сложная система, состоящая из множества образующих взаимосвязанных элементов. Результатом использования данного подхода являются достижения в таких сферах науки, как искусственный интеллект, нанотехнологии, современные гуманитарные технологии, нейронаука и многие другие.

По мере того как классическая наука сменялась неклассической, а неклассическая, в свою очередь, – постнеклассической, можно проследить за тем, как возникали и развивались идеи сложности и системности. Каждая из стадий развития науки имеет свою

Abstract. The article carries out a historical reconstruction and analysis of the concept «system» at different stages of the development of science, since the introduction of this term and ending with the modern system methodology and principles of synergetics. The author studies the changes in subject-object relations in scientific research. The relevance of the topic is due to the research interest in complex systems in sciences and humanities. On the basis of philosophical and scientific data it is concluded that the use and development of complex system approach is required in solving the urgent problems of modern science.

Key words: subject of research, object of research, system, complexity, nonlinearity, interdisciplinarity.

© Коровин А. Л., 2012.

Работа выполнена при финансовой поддержке Российского гуманитарного научного фонда (РГНФ). Проект № 12-03-00435а.

парадигму, т. е. совокупность некоторых теоретико-методологических установок, основные, фундаментальные идеи. Так, в классической науке был взят за основу лапласовский (жесткий) детерминизм, редукционистский, механистический, взгляд на мир как на некий часовой механизм. Но уже на этом этапе начинает появляться системный подход и само понятие «система».

Отличительной чертой классической науки, а точнее сказать, классического стиля научного мышления, являлось максимальное исключение из процесса познания всего субъективного, приёмов, средств познания или операций деятельности субъекта, несущих отпечаток его индивидуальности. В эпоху нового времени считалось, что только при данном условии возможно получение объективных, истинных знаний о мире. Такой стиль мышления подразумевает изучение только самого объекта исследования, не касаясь никоим образом условий получения данных о нём, «вырывая» субъекта познания и всё, что с ним связано, из этого процесса. Во многом по этой причине классическая наука на определённом этапе достигла своего предела, оказавшись не в состоянии разрешить поставленные перед ней вопросы.

В то же время, уже на этом этапе можно проследить историю рождения и становления идей современной синергетики, междисциплинарного направления научных исследований, задачей которого является изучение различных процессов в природе и природных явлений на основе принципа самоорганизации систем, состоящих, в свою очередь, из подсистем. Категория «система» начала активно разрабатываться в XVII в., в основном в философском аспекте, как «совокупность взаимосвязанных между собой понятий, организованных в систему» [6, с. 595]. Одним из тех, кто начал подходить к данному понятию, был Рене Декарт. В своей работе «Рассуждения о методе» он говорил об используемых им

четырёх взаимосвязанных правилах, соблюдение которых приводит к разрешению поставленных перед собою определённых задач и вопросов: «Точное соблюдение немногих избранных мною правил позволило мне так легко решить все вопросы... в конце мог, как мне казалось, определять, какими средствами и в каких пределах возможно решать даже незнакомые мне задачи» [5, с. 24]. Таким образом, он начал создавать системную методологию, и после Декарта это стало своего рода модой среди философов и учёных.

Поворот в понимании связи субъекта и объекта происходит в начале XX в. в связи с формированием нового подхода к решению проблем, получившего название «неклассического мышления». На этом этапе наука была представлена уже не только отдельными учёными, занимавшимися теми или иными вопросами определённой дисциплины или отрасли науки, а в первую очередь, новыми коллективами, блистательными «созвездиями» учёных, выдвинувших нестандартные теории и модели.

Начальным пунктом для неклассической науки является возникновение квантовой и релятивистской теорий в физике, в которых процесс научного познания перестаёт быть отделённым от субъективного фактора. Экспликация связей между знаниями объекта и характером средств и операций, используемых в процессе его изучения, осмысление этих связей является в неклассической науке необходимым условием для объектно-истинного представления и описания окружающего нас мира и явлений и основой неклассического стиля мышления. В классической науке законы считались истинными, объективными знаниями, не подлежащими оспариванию, или строились путём логических рассуждений, сводя на нет роль измерительных приборов, наблюдателя. В своих работах А. Эйнштейн показал, как зависят разные величины от скорости движения наблюда-

теля. Появился принцип неустранимости наблюдателя, согласно которому в процессе познания наблюдатель неизбежно изменяет исследуемый процесс и явление. Именно он снимает неопределённость. Н. Бор писал об этом следующее: «... с одной стороны, описание нашей мыслительной деятельности требует противопоставления объективно заданного содержания и мыслящего субъекта, а с другой ... нельзя строго разграничить объект и субъект, поскольку последнее понятие также принадлежит содержанию» [3, с. 58]. Он ввёл так называемый принцип дополнительности, согласно которому для полного описания квантовомеханических явлений необходимо применять два взаимоисключающих, “дополнительных” набора классических понятий, совокупность которых даёт исчерпывающую информацию об этих явлениях как о целостных (пространственно-временная, энергетически-импульсная картины в квантовой механике).

Неклассическая наука связана с парадигмой дискретности, квантования, неустранимости наблюдателя, относительности, дополнительности и вероятности. На этой стадии науки объект исследования представляется уже в виде целостной системы. При этом субъект-объектные отношения рассматриваются тоже как единая и взаимосвязанная система. Но несмотря на включение субъективных факторов в процесс познания, в неклассической науке объективизм по-прежнему играл главную роль.

Основоположник критической онтологии Н. Гартман выдвинул теорию иерархичности мироздания, его слоистой взаимосвязанной структуры, так называемый «статический стратификационизм», согласно которому новая онтология должна строиться на основе принципа системности. «Она усматривает «строение» (то, что обычно называют объектами) и «процессы» не раздельно, а вместе» [4, с. 321]. Он

разделил материю и духовное отдельными слоями; по его мнению, «строение реального мира имеет форму наслоения» [4, с. 322]. Каждый слой является целым порядком сущего, а всего их четыре: физически-материальный, органически-живой, душевный, исторически-духовный. По теории Гартмана, каждый из этих слоёв имеет свои собственные законы и принципы, целостно взаимосвязанные между собой такими специфическими законами, что в высших слоях преобладают закономерности низших.

К идее системности начали приходить и учёные из других отраслей наук. Французский медик, физиолог, К. Бернар, исследовавший процессы внутренней секреции организма и впоследствии ставший основоположником эндокринологии, начал рассматривать организм человека как живую систему со своей внутренней средой, которая стремится к независимости от окружающего мира. Продолжил развивать эти идеи американский психофизиолог У. Кеннон. Впоследствии он ввёл понятие гомеостаза, физиологического механизма поддержания состояния динамического равновесия биологической системы, т. е. саморегуляции, которая осуществляется путём взаимосвязанных действий системы внутренних органов.

Противоположные процессы изучал французский математик Ж.А. Пуанкаре. В работах по небесной механике он исследовал нестабильность в системах небесных тел. Его работы в этом направлении привели к появлению качественно новой математики, которая могла использоваться уже в изучении сложных систем. Французский учёный-физик А. Бенар своими исследованиями в области термодинамики дал толчок в изучении диссипативных систем, открыв так называемые шестигранные «ячейки Бенара». Данное открытие в дальнейшем использовалось немецким географом В. Кристаллером в теории урбаниза-

ции, который проследил определённую взаимосвязь в расселении людей, изучал системы населённых пунктов и выявил в них чёткую иерархию. Е.Н. Князева в своей статье выделяет ещё целый ряд учёных, работы которых являлись предпосылками становления идей сложносистемного мышления. Это были работы гештальт-психологов М. Вертгеймера и К. Коффки в психологии восприятия образов и форм, Ф. Соссюра – в области лингвистики, который ввёл понятие «фонологической системы» [6, с. 596-599].

Большое значение для становления и развития системного подхода имеет тектология А. Богданова. Под тектологией он понимает всеобщую организационную науку, выделяющую единые законы организации в обществе и природе. Все развивающиеся объекты природы и общества представляют собой целостные образования, или системы, состоящие из многих элементов. Так, исходя из фактов и идей современной науки, утверждает Богданов, «мы неизбежно приходим к единственно целостному, единственно монистическому пониманию вселенной... Все эти формы... (составляющие вселенную (*прим. авт. – А.К.*)) образуют мировой организационный процесс, неограниченно дробящийся в своих частях, непрерывный и неразрывный в своём целом» [2, с. 73]. В тектологии Богданова впервые сформулированы основные положения системного подхода и теории самоорганизации систем.

Во второй половине XX в. происходит переход от неклассической к постнеклассической науке. На этом этапе появляется новый подход, ставший впоследствии основой для формирования современной науки. Если раньше рассматривался и изучался преимущественно объект научного познания, то теперь появляется новая философия исследования субъекта научного познания, существенным признаком которой является постоянная включённость

субъективной деятельности в само знание. Эта включённость учитывает соотнесённость характера получаемых знаний об объекте не только с особенностью средств и операций деятельности познающего субъекта, но и с её ценностно-целевыми структурами. Другими словами, объектом исследования становится результат взаимодействия субъекта и объекта научного познания.

К появлению масштабных системных исследований во всех областях науки привели работы знаменитого теоретика систем Л. фон Берталанфи. Он закрепил понятие «система» в науке благодаря своей «Общей теории систем». Берталанфи говорит, что понятие системы в настоящее время не ограничивается теорией, оно становится центральным в определённых областях прикладной науки. Сначала этот термин рассматривался как «абстрактная и дерзкая теоретическая идея» [10, р. 1]. Но постепенно «системотехника, системное исследование, системный анализ и им подобные категории стали рабочими терминами» [10, р. 1]. Тенденция исследовать системы как нечто целое, а не как конгломерат частей соответствует «тенденции современной науки не изолировать исследуемые явления в узкоограниченном контексте, а изучать прежде всего взаимодействия...» [1, с. 33]. В результате системных исследований происходило взаимопроникновение многих специальных современных научных направлений. Системное исследование и другие похожие формы научного исследования представляют собой коллективную деятельность, включающую постоянно расширяющийся спектр научных и технических дисциплин. Берталанфи утверждал, что это является «наиболее широкой из всех до этого сделанных попыток достигнуть синтеза научного знания» [1, с. 33]. Это время связано с популяризацией системных исследований в разных областях знаний, в которых раньше данный

подход не применялся. В сфере экономики эти исследования связаны с именем К. Боулдинга (изучение процессов эволюции в экономике), в математике – Д. фон Неймана и его теории автоматов, в кибернетике – с именами Н. Винера, её основателя, К. Шеннона, который занимался проблемами коммуникации в кибернетических системах, теоретика систем Х. фон Фёрстера, Г. Паска, изучавшего прикладные области кибернетики.

Огромное влияние на развитие теории систем оказали идеи Г. Хакена, к которым его привела работа в области изучения физики лазеров. С его именем связано появление в конце 60-х гг. XX в. такого научного направления, как синергетика, изучающая процессы самоорганизации в сложных системах. Его позиция заключалась в том, что он занял среднее положение между редукционизмом и холизмом. Синергетика пыталась установить взаимосвязь между макроскопическим и микроскопическим уровнями сложной системы с помощью введённых Хакеном терминов – «параметров порядка» и принципа подчинённости [9, с. 30-36]. Природа иерархически структурирована в несколько видов открытых нелинейных систем разных уровней организации, связь между которыми осуществляется через хаотическое, неравновесное состояние систем соседствующих уровней, причём неравновесие является необходимым условием появления новой организации. Таким образом, основными принципами синергетики является самоорганизация, возможная лишь только в открытых, сложных системах, наличие у этих систем положительной обратной связи, нелинейность и хаос. Причём фундаментальным принципом самоорганизации служит возникновение нового порядка и усложнение систем через случайные отклонения (флуктуации) состояний их элементов и подсистем.

Стремительное развитие теории систем и появление синергетики повлекло

за собой появление различных типологий систем. Одна из таких типологий, разработанная В.С. Стёпиным, разделяет все системы на несколько видов по количеству элементов и характеру связей между ними и выделяет их специфические особенности и отличия. Венцом этой классификации были сложные саморазвивающиеся системы, которые характеризуются открытостью, обменом веществом, энергией и информацией с внешней средой. В таких системах формируются «особые информационные структуры, фиксирующие важные для целостности системы особенности её взаимодействия со средой» [8, с. 7].

В конце XX в. появляется новое направление – науки о сложном как постнеклассическое направление. Выдвигаются утверждения, согласно которым «новая наука о сложном будет характеризовать развитие всей науки XXI века» [7, с. 21]. В первом десятилетии этого века этот тезис подтвердился значительными новыми эмпирическими результатами и теоретическими достижениями в физике и биологии, в когнитивных и компьютерных, гуманитарных и экономических науках. Сложность и нелинейность являются «наиболее замечательными свойствами эволюции материи, разума и человеческого общества» [7, с. 21]. Науки о сложном сейчас ставят своей целью объяснение возникновения порядка в природе и мозге, а также в экономике и обществе, исходя из общих принципов.

Объектом изучения наук о сложном являются сложные системы, а главной идеей выступает то, что все процессы и явления природы, проблемы науки и общества, поведение элементарных частиц или популяции можно представить в виде сложных систем. Это является основным принципом нового подхода в научном познании, называемого К. Майнцером сложносистемным мышлением.

Его главной целью является научить субъекта научного познания мыслить по-

новому, нелинейно, открыто смотреть на решаемую проблему, рассматривать объект изучения в виде сложной, динамической, открытой, нелинейной и самоорганизованной системы, способной эволюционировать, имеющей множество синергетических эффектов, точное предсказание динамики которой практически невозможно. Результаты использования такого подхода показывают, что он необходим в настоящее время для глубоко мыслящего и желающего развиваться человека, кем бы он ни был: инженером, врачом, педагогом, психологом, физиком, экономистом и т. д.

Таким образом, понятие «система» начало формироваться ещё в классической науке, впоследствии стало активно разрабатываться и развиваться в неклассической науке, и уже на современном этапе переросло в развитие теории систем, дало начало понятию сложной системы как объекта изучения наук о сложном. Представление объекта изучения в виде сложной системы является отличительной особенностью современного научного познания и позволяет проводить исследования на качественно новом уровне при решении задач самых разных отраслей науки.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Берталанфи Л. фон. Общая теория систем – Обзор проблем и результатов // Системные исследования: Ежегодник. – Наука, 1969. – С. 30-54.
2. Богданов А.А. Тектология. Всеобщая организационная наука / под ред. акад. Л.И. Абалкина, акад. А.Г. Аганбегяна, акад. Д.М. Гвишиани, акад. А.Л. Тахтаджяна, докт. биол. наук А.А. Малиновского. – М.: Экономика, 1989. – Кн. 1. – 304 с.
3. Бор Н. Избранные научные труды. – М.: Наука, 1971. – Т. 2. – 675 с.
4. Гартман Н. Старая и новая онтология / пер. Д. Мироновой // Историко-философский ежегодник 1988. – М.: Наука, 1988. – С. 320-324.
5. Декарт Р. Рассуждение о Методе. С приложениями: Диоптрика, метеоры, геометрия. – Л.: Изд. АН СССР, 1953. – 655 с.
6. Князева Е.Н. Как всё начиналось: ретроспективный взгляд на развитие синергетики / Постнеклассика: философия, наука, культура: Коллективная монография / отв. ред. Л.П. Киященко и В.С. Степин. – СПб.: Мирь, 2009. – 672 с.
7. Майнцер К. Сложносистемное мышление: Материя, разум, человечество. Новый синтез. – М.: Книжный дом «ЛИБРОКОМ», 2009. – 464 с.
8. Степин В.С. Саморазвивающиеся системы и постнеклассическая рациональность // Вопросы философии, 2003. – № 8. – С. 5-17.
9. Хакен Г. Синергетика. – М.: Мир, 1980. – 406 с.
10. Bertalanffy L. von. General System Theory – A Critical Review // General Systems. – Vol. VII. – 1962. – P. 1-20.