

# МЕТОДОЛОГИЯ ФИЛОСОФСКОГО ЗНАНИЯ

И.А. Асеева, А.В. Маякова

## ФИЛОСОФСКИЕ ОСНОВАНИЯ И МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ НОВОЙ ПАРАДИГМЫ СЛОЖНОСТИ

**Аннотация.** В статье авторы рассматривают системный подход и теорию сложности на базе исследования (2007 г.) зарубежных учёных Френсиса Хейлигена, Пола Силлерса и Карлоса Гершенсона «Complexity and Philosophy», опубликованного в Британском издании «Complexity, Science and Society» (Radcliffe, Oxford). Исследование представлено в СМИ на оригинальном (английском) языке и адаптировано авторами. В статье исследуются предпосылки возникновения системного подхода и теории сложности, обзревается историческое развитие новой парадигмы сложности, сосредоточенное на ее философском основании. Использована методология постнеклассической науки и теории сложности как наиболее универсальные метаязыки описания сложных саморазвивающихся систем. Важным элементом методологического инструментария статьи станет использование анализа зарубежных дискурсов теории сложности и философского понимания категории качества.

Основными выводами проведённого исследования являются: выявление первоначала современной теории сложности, определение основных категорий и параметров теории сложности, формулирование центральной парадигмы рассматриваемой науки. Так, детерминизму бросили вызов теория хаоса и квантовая механика. Теория систем заменила редукционизм, основанный на научном холизме. Кибернетика и постмодернистская социология показали, что знанию свойственна субъективность. Эти постулаты объединяются под заголовком «науки сложности». Её центральная парадигма – система мультиагента. Агентам свойственна субъективность и сомнение, из их локальных взаимодействий возникает глобальная организация. Новизна исследования заключается в «качественном» аргументировании постулатов теории сложности, а также в интегрировании идей различных философов, и в особенности постмодернистов, в рамках которых парадигме сложности всё ещё нужно полностью ассимилироваться философии. Это прольёт новый свет на существующие философские проблемы, такие как происхождение бытия, организация общества, структурализм предметов и явлений.

**Ключевые слова:** философия науки, категория качества, Хейлиген Френсис, Силлерс Пол, Гершенсон Карлос, эмерджент, холизм, теория хаоса, сложность, системный подход.

**Review.** In their articles Aseeva and Mayakova examine the systems approach and the theory of complexity based on the research 'Complexity and Philosophy' of 2007 conducted by foreign scientists Francis Heylighen, Paul Cilliers and Carlos Gershenon and published by the British publishing as 'Complexity, Science and Society' (Radcliffe, Oxford). The research was presented in mass media in English and adapted by the authors of the present article. In this article they analyze the prerequisites for creating the systems (interdisciplinary) approach and the theory of complexity and trace back the historical development of the new paradigm of complexity focusing on its philosophical grounds. In their research the authors of the article have used the methodology of postnonclassical science and the theory of complexity as the most universal meta languages used for describing complex self-developing systems. An important element of the methodological tools applied in the article is the analysis of foreign discourses on the theory of complexity and philosophical concept of quality. The main conclusions of the research are the following: the authors defined the grounds for the modern theory of complexity, described the main categories and parameters of the theory of complexity and formulated the central paradigm of this science. Thus, the theory of chaos and quantum mechanics have thrown down a challenge to determinism. Reductionism has been replaced with the systems theory

Публикация подготовлена при поддержке гранта РФФИ (проект № 15-18-10013).

*based on scientific holism. Cybernetics and post-modernist social studies have demonstrated that knowledge is subjective. These premises have all been gathered under the title 'science of complexity'. The central paradigm of this science is the system of the multi-agent. Subjectivity and doubts are attributive to agents and their local interactions create the global organization. The novelty of the research is caused by the fact that the authors provide 'qualitative' argumenation of the main provisions of the theory of complexity as well as integration of the ideas of different philosophers, in particular, post-modernists, that create the basis for further assimilation of the paradigm of complexity in philosophy. According to the authors of the article, this would cast light on the existing philosophical issues such as origin of the universe, organization of the society, structuralism of items and phenomena. The research has been supported by the Russian Science Foundation (the project No. 15-18-10013).*

**Keywords:** holism, emergent, Gershenson Carlos, Cilliers Paul, Heylighen Francis, category of quality, philosophy of science, chaos theory, complexity, systems approach.

Одна из самых существенных особенностей сегодняшнего общества – это сложность. Как достижения науки и техники в совокупности с экономическим ростом увеличивают эффективность производства, транспорта и коммуникации, так и человек взаимодействует с ещё большим числом людей, организаций, систем и объектов. И поскольку эта сеть взаимодействий растёт и распространяется во всем мире, различные экономические, социальные, технологические и экологические системы, частью которых мы являемся, становятся ещё более взаимозависимыми. В результате появляется сложная «система системы», где изменение в любом компоненте может затронуть фактически любой другой компонент непредсказуемым образом.

Традиционный научный подход, который основан на анализе, изоляции и сборе полной информации о явлении, неспособен иметь дело с такими сложными взаимосвязями. Возникает наука о сложности, которая предлагает альтернативную методологию, в компетенциях которой поиск решения таких проблем. Однако для такого подхода нужна основа, база, точное ясное определение основных понятий и принципов [1].

Такой концептуальной базы всё ещё недостаёт. На практике, наука сложности подразумевает использование специализированного технического формализма, такого как кластерные алгоритмы, компьютерное моделирование и нелинейные дифференциальные уравнения, или скорее неоднозначные идеи и понятия, такие как «эмерджент» и «край хаоса» [2]. Наука сложности гораздо больше, чем сумма методов, моделей и понятий множества дисциплин, неинтегрированных наук. Первоначально требуется объединяющий центр, который должен быть найден независимо от взглядов, собственных традиционной науке.

Основная функция философии заключается в анализе и критике неявных предположений в рам-

ках теории сложности, разъяснении принципиальных идей, которые характеризуют и отличают её от предшественников. Теория сложности, в свою очередь, может помочь философии в решении некоторых своих постоянных проблем, таких как происхождение бытия, организация общества или этики.

Френсис Хейлиген, Пол Силлерс и Карлос Гершенсон своё исследование «Сложность и Философия» начинают с предмета традиционной философии науки, т.е. онтологии и эпистемологии, лежащих в основе последующих научных подходов [3, с. 44]. Исследователи представляют их в исторической ретроспективе, начинающейся с различных «классических» подходов, «ньютоновской науки», и затем переходят через критику этого подхода к науке систем и кибернетике, к рождению синтеза, который и является наукой сложности. Суммируя воздействия данных понятий в социологии и (особенно постмодернистской) философии, мыслители возвращаются к этике и другим проблемам, традиционно проигнорированным точными науками.

Рассматривая ньютоновскую науку (классическую механику), Френсис Хейлиген, Пол Силлерс и Карлос Гершенсон говорят об огромном влиянии «механистического генерала». Причина этого всестороннего влияния состоит в том, что механистическая парадигма привлекательна своей простотой, последовательностью и очевидной полнотой. Кроме того, ньютоновская наука не только очень успешна в различных научных открытиях, но и в основном логична с точки зрения интуиции и здравого смысла. Более поздние теории механики, такие как теория относительности и квантовая механика, успешные в сфере научной новизны, испытывают недостаток в простоте и интуитивном обращении, при этом имеют парадоксы, хаотичные и многократные интерпретации.

Элементы ньютоновской онтологии – материя, абсолютное пространство и время, в рамках кото-

рого материя движется, и силы или естественные условия, которые управляют движением. Никакие другие фундаментальные категории, такие как мышление, жизнь, организация или цель, не признаны. Они существуют рядом с элементами ньютоновской онтологии в пространстве и времени.

Ньютоновская эпистемология основана на соответствующей мысли, знании [4]. Любое другое знание – простая (несовершенная) мысль, особая мера материи за пределами бытия. Задача науки состоит в том, чтобы было больше соответствий между внешними, материальными объектами и внутренними, познавательными элементами (понятиями или символами), которые представляют их максимально точно.

В сущности, философия ньютоновской науки проста: сложность мира очевидна; чтобы иметь дело с ним, вы должны проанализировать простейшие элементы явлений. Путь ньютоновского рассуждения таков, что охватить идею человека возможно действуя целенаправленно, постулируя независимую категорию мышления. Это рассуждение, принадлежащее Декарту, предлагает философия дуализма [3, с. 51].

Философия дуализма основана на том, что в то время как материальные объекты подчиняются механическим законам, мышление не подчиняется им. Когда мы рассматриваем мышление в качестве пассивного регистратора наблюдения развития знания, мы не можем объяснить, как мышление может свободно системно реагировать, не противореча детерминизму естествознания. Это объясняет, почему классическая наука игнорирует все проблемы этики или ценностей: просто им нет места в ньютоновском мировоззрении.

Экономической науке удалось избежать этой проблемы, постулируя принцип рационального выбора: агент будет всегда иметь выбор, что максимизирует его полезность. Принимая информацию о полезности, мнение о деятельности мышления становится столь же определённым или предсказуемым, как движение материи. Предположения о детерминизме и об объективном, независимом от наблюдателя знании бросили вызов науке вскоре после того, как классическая механика достигла своего апогея. Преемником этой теории в пределах физики стала квантовая механика, теория относительности и нелинейная динамика (теория хаоса). Это дало пищу для философских дебатов более чем на половину века и привело к заключению, что человеческие научные знания о мире сомнитель-

ны [5]. В то время как понятия изменчивости или неопределённости имели существенный вес в восприятии развития мира, сосредоточенном вокруг сложности, это ещё не сложность, а физические теории, которые ввели это понятие, и являются в сущности редуccionизмом.

Впервые проблема редуccionизма, как отрицания творческого изменения, появилась в начале XX в. в работах философов, таких как Бергсон, Тейяр де Шарден, Уайтхед и др. В частности Смэтс, который ввёл понятие холизма, основываясь на идее Аристотеля о том, что целое всегда есть нечто большее, чем простая сумма его частей [6]. В этой связи возникает вопрос, что именно больше. Идеи холизма ярко прослеживаются и в философии XIX в., а именно в диалектике Гегеля, в рамках которой философ определил категориально-логическую сущность категорий часть и целое: «в отношении целого и частей обе стороны суть самостоятельности, но таким образом, что каждая имеет другую светящейся в ней, и вместе с тем имеет бытие только как это тождество обеих» [7, с. 615]. На языке современной философии качества целое имеет свойства, особенности, качества, которые не могут быть сведены к свойствам частей [8].

Например, средство передвижения в первую очередь должно обладать качеством движения. Но ни двигатель, ни рулевое колесо, ни шины или рамы не имеют данного качества. Однако оно движется!

Действительно, при более внимательном рассмотрении практически все свойства, которые важны для нас каждый день, такие как красота, жизнь, статус, интеллект ..., оказываются эмерджентными. Удивительно, что наука игнорировала эмерджент и холизм так долго. Одной из причин является то, что ньютоновский подход был фундаментальным и всеобщим по сравнению с его ненаучными предшественниками, и казалось, что стратегия редуccionизма рано или поздно преодолет все возможные препятствия. Другая причина заключается в том, что альтернативному холизму или эмерджентизму, не хватает серьёзной научной базы.

Открытие теории систем принадлежит биологу Людвигу фон Бергаланфи. Идея открытой системы сразу предлагает ряд фундаментальных понятий, которые дают холизму научную основу. Во-первых, каждая система имеет среду, которая отделена границей. Эта граница даёт системе идентификацию, отделяя её от других систем. Материя, энергия и информация взаимодействуют в рамках

этой границы. Входящие потоки определяют вклад системы, исходящие потоки – свою продукцию. Это даёт простой способ заключения в пары различных систем: выход одной системы можно использовать в качестве входных данных на другую систему. Группа систем в совокупности с помощью различных путей ввода-вывода создает сеть. Если эта сеть функционирует достаточно слаженно, мы будем рассматривать её как систему, вернее сказать, суперсистему, которая содержит начальные системы, как свои подсистемы.

С точки зрения новой системы, подсистемы или компоненты должны быть рассмотрены не в качестве независимого элемента, а в качестве конкретного элемента ввода для отображения на выходе. Это преобразование или обработку можно рассматривать как функцию, по которой подсистема работает в пределах целого. Её внутренняя структура или вещество может быть опосредована от того, как система выполняет эту функцию. Возвращаясь к философии качества, приведем пример, один из принципов управления качеством предполагает процессный подход, в рамках которого процесс представляется как «чёрный ящик», имеющий входы, выходы, управляющие воздействия и ресурсы. При этом содержание «чёрного ящика» в данном контексте нам не важно [9]. Это влечёт за собой онтологию, которая полностью отличается от ньютоновской: строительными блоками реальности являются не материальные частицы, а абстрактные отношения и сложные организации, которые они вместе образуют.

Каждая система содержит подсистемы, и в то же время, содержится в одной или более суперсистемах. Таким образом, она является частью иерархии, которая простирается вверх к наибольшим целым, так и вниз по отношению к наименьшим частям. По такому принципу построены многие аналитические методы современной науки о качестве такие, как FTA-анализ, FMESCA-анализ, анализ рисков [10; 11] и т.д. Например, качество образования принадлежит к суперсистеме «качество жизни», имея качество высшего образования, как подсистему. Теория систем предполагает оба направления, направление вниз по снижению или анализу, и вверх – холизм или эмерджентизм, в равной степени важны для понимания истинной природы системы. Холизм или эмерджентизм не отрицает полезность аналитического метода, но дополняет его путём добавления интегративный метод, который рассматривает систему в более ши-

роком контексте её отношений с другими системами, вместе с которым она образует суперсистему.

Так же концепция свойств получает более точное определение с помощью идей ограниченных и нисходящих причинных связей. Системы, связи которых ограничены надсистемой, больше не могут действовать независимо друг от друга; надсистема согласует или координирует её компоненты. Это означает, что не только поведение целого определяется свойствами его части («возрастающая причинно-следственная связь»), но поведение части в какой-то степени сдерживается свойствами целого («нисходящая причинность»). Например, на качество прибора влияет не только его конструкция и материалы, но и условия эксплуатации.

Связанные подсистемы превращаются в единую организацию с собственной идентичностью и автономией. Кибернетика – подход, тесно связанный с теорией систем, показал, как эта автономия может осуществляться с помощью целенаправленных действий [3, с. 52]. Принцип прост: некоторые виды круговой связи между системами могут привести к отрицательным обратным связям, которые подавляют отклонения от равновесного состояния. Это означает, что система будет активно компенсировать возмущения, возникающие в его среде для того, чтобы поддерживать или достичь «преимущественного» состояния. Чем более разнообразны препятствия для системы, тем больше разнообразных компенсирующих действий она должна быть в состоянии выполнить, и больше знаний или интеллекта системе нужно для того, чтобы знать, какие действия выполнять при каких обстоятельствах. Таким образом, системный подход покончил с картезианским расколом между разумом и материей: это отдельные типы отношений.

Однако эта точка зрения влечёт за собой новый взгляд в эпистемологии. В соответствии с кибернетикой, знания по своей природе субъективны; это несовершенный инструмент, используемый интеллектуальным агентом, чтобы помочь ему достичь своих личных целей. Такому агенту не нужно объективное отражение реальности, это недостижимо. Агент может просто предполагать входы, отметить выходы (действия) и из корреляции между ними определить правила или закономерности, по которым живёт окружающая среда. Различные агенты, испытывающие различные входы и выходы, в целом индуцируют различные корреляции, и, следовательно, разрабатывают различные знания о среде, в которой они живут. Нет

объективного способа определить, чье мнение верно и чье неправильно, так как агенты находятся в разных условиях. Хотя они могут обнаружить, что некоторые из закономерностей, которые они выводят, аналогичны.

Это понимание привело к новому движению в рамках кибернетики и традиционных систем, которое называется «кибернетика второго порядка». Его основной тезис в том, что мы в качестве наблюдателей – также кибернетические системы. Это означает, что конструкция нашего знания субъективна, отражение действительности не объективно. Таким образом, акцент должен переместиться в сторону объективных систем, окружающих нас познавательных и социальных процессов, благодаря которым мы строим наши субъективные модели этих системы. Это является значительным прорывом теории традиционных систем, в рамках которой неявно предполагается, что существует объективная структура или организация в системах, которые мы исследуем [12]. Этот подход был подкреплен концепцией автономии, автопозиции [13] и самоорганизации, которые были введены для характеристики природных, живых систем, в отличие от искусственных, инженерных систем. Это означает, что структура системы не приведена, но разработана самой системой, как средство, чтобы выжить и адаптироваться к сложной и изменяющейся среде.

Раскол увеличился, когда стало ясно, что многие системы, социальные, например, не имеют какой-либо четкой структуры, функции или организации, но состоят из клубка частично конкурирующих, частично сотрудничающих или просто взаимно конкурирующих подсистем.

Растущее осознание двух ограничений рассмотренных систем, субъективность знаний и отсутствие порядка в самоуправляющейся и особенно социальной системе способствовало возникновению новой науки сложных систем параллельно с постмодернистской философией [3, с. 54]. Новый подход, который обычно обозначается как сложная адаптивная система или, упрощенно, наука сложности [14], расширяет и интегрирует свои идеи, и, таким образом, разрабатывает радикальную работоспособную альтернативу ньютоновской парадигмы.

Предпосылки возникновения науки сложности разнообразны, в том числе:

- нелинейная динамика и статистическая механика – два ответвления ньютоновской механики, в которых отмечалось, что для моделиро-

вания более сложных систем требуется новый математический аппарат, который может описать случайность и хаос;

- информатика, которая позволила смоделировать макросистемы и также комплексные математические модели;
- биологическая эволюция, которая объясняет появления сложных форм через непредсказуемый механизм слепых вариаций и естественного отбора;
- применение методов для описания социальных систем в широком смысле, где нет предопределенного порядка, при этом есть структура.

Учитывая эти научные основания, большинство исследователей науки сложности ещё не отразили философские основы своих подходов, в отличие от исследователей теории систем и кибернетики. Таким образом, многие до сих пор неявно цепляются за ньютоновскую парадигму, надеясь обнаружить математически сформулированные «законы сложности», чтобы восстановить некоторые формы абсолютного порядка или детерминизма в очень нестабильном мире. По нашему мнению, после того, как идеи научных систем и постмодернистская философия были полностью сформулированы, философия сложности выяснит, что есть зерно истины, и чьи очертания мы можем в настоящее время лишь смутно разглядеть.

Отличием науки сложности служит её ориентация на явления, которые характеризуются ни порядком, как учит ньютоновская механика и наука систем, ни беспорядком, как определяет статистическая механика и постмодернистская социальная наука, а находятся где-то между ними в зоне, которую обычно называют краем хаоса [3, с. 57]. Упорядоченные системы характеризуются тем, что их компоненты подчиняются строгим правилам или ограничениям, которые определяют, как каждый компонент зависит от других. Неупорядоченные системы состоят из компонентов, которые являются независимыми и действуют без каких-либо ограничений. Порядок – это простая модель, так как мы можем предсказать всё, как только мы узнаем начальные условия и ограничения. Смысл беспорядка также прост: в то время как мы не можем предсказать поведение отдельных компонентов, статистическая независимость говорит, что мы можем точно предсказать их среднее поведение, которое для большего числа компонентов практически равно их общему поведению. Сложная система – это система, компоненты которой, в некоторой

степени, взаимозависимы, и при этом автономны в своем поведении, потому что испытывают различные прямые и косвенные взаимодействия. Это делает глобальное поведение системы очень труднопредсказуемым, хотя и неслучайным.

Вышесказанное подводит нас к наиболее важному концептуальному инструменту науки сложности: сложной адаптивной системе, которая в настоящее время обозначается как мульти-агентная система [15, с. 13]. Агенты, как правило, понимаются как «чёрный ящик» системы, в котором известны правила, которые регулируют их индивидуальное поведение. Правила, которых придерживаются агенты, могут быть просты относительно комплекса; они могут быть детерминированными или вероятностными. Очевидно, что агенты независимы, целенаправлены или имеют какую-либо ценность («полезность» или «пригодность») при внешнем воздействии иными агентами. Но агент не имеет интеллекта или какого-либо «психического» качества, поэтому агентов можно представить в виде системы. В этой связи наука сложности усвоила уроки кибернетики, отказываясь воздвигать априори какие-либо границы между разумом и материей.

От эволюционной теории науки сложности стало известно, что агенты обычно «не знают» об их более широкой среде или долгосрочных последствиях своих действий. Они достигают своих целей в основном методом проб и ошибок, что эквивалентно слепым изменениям и естественному отбору агентов, действий или правил действий, с помощью которых лучше всего достичь пригодности. Другой способ описать такую «близорукость» таков: агенты по своей сути эгоцентричны или эгоистичны, они заботятся только о собственных целях или пригодности, изначально игнорируя других агентов. Только на более позднем этапе, возможно, они «узнают» своих соседей достаточно хорошо, чтобы разработать некоторые формы взаимодействия.

Эта ограниченная сфера рационального ожидания отражается на самом низком уровне принципа локальности: агенты взаимодействуют только с небольшим количеством других агентов, которые образуют их локальную окрестность. Тем не менее, длительные локальные действия имеют глобальные последствия, влияющие комплексно на систему в целом. Такие глобальные последствия, по определению, невозможны на уровне агента в рамках эмерджентизма: они не могут возникнуть из локальных правил (качеств), которые

определяют поведение агентов. Это более понятно в рамках следующих наблюдений. Во-первых, целевые агенты взаимонезависимы, и поэтому часто находятся в состоянии конфликта: действие, которое, напрямую приведёт к цели А, может помешать в достижении цели В, и, следовательно, вызвать активное сопротивление агентов В. В рамках современной философии качества это отражается в принципе «ориентация на потребителя». Повышение цены может быть самым очевидным способом для производителя увеличить прибыль, но возникнет сопротивление со стороны клиентов в качестве переключения на других поставщиков. Поэтому поставщики очень аккуратно относятся к действиям, которые могут выбить из состояния равновесия систему отношений поставщик-потребитель [16]. Такие присущие конфликты означают, что нет «глобального равновесия» для урегулирования системы, т.е. равновесного состояния, максимально удовлетворяющего цели всех агентов. Вместо этого, агенты параллельно развиваются: они постоянно адаптируются к изменениям, внесённым другими агентами, но посредством этого изменяют среду других, тем самым также вынуждая их к адаптации. Это приводит к постоянному процессу взаимного приспособления.

Во-вторых, локальные действия могут распространить своё влияние шаг за шагом к более удалённым агентам, таким образом, распространяясь по всей сети, образованной агентами и их взаимоотношениями. Такие же действия будут в целом иметь различные эффекты в разных частях сети в разное время. Система имеет внутренний нелинейный характер. Это означает, что причина и следствие не пропорциональны. С одной стороны, небольшие колебания могут быть усилены с большим, глобальным эффектом положительной обратной связью, или «автокатализатором». Такая чувствительная зависимость от начальных условий, которую часто называют «эффектом бабочки», является одним из признаков детерминированного хаоса, то есть во всем мире непредсказуемые изменения произведены локально детерминированными процессами [3, с. 59]. Но сложной системе не нужно быть детерминированной, чтобы вести себя хаотично. С другой стороны, обратная связь может быть отрицательной, и большие изменения будут подавлены, что может привести к стабилизации глобальной конфигурации.

Сочетание различных эффектов приводит к глобальной эволюции, которая не только не-

предсказуемая, а по-настоящему творческая, даёт начало организации инновационных решений глобальных и локальных проблем. Когда концентрируется внимание внутри сложной системы, то этот процесс можно назвать самоорганизацией: система спонтанно организует свои компоненты и их взаимодействия в области устойчивой, глобальной структуры. Когда концентрируется внимание на связях между системой и окружающей средой, то речь идёт об адаптации: каковы бы ни были нагрузки со стороны среды, система будет корректировать свою структуру для того, чтобы справиться с ними. Конечно, нет гарантии успеха: учитывая внутреннюю чувствительность и непредсказуемость системы, отказ и катастрофа может произойти (и не случиться), когда этого не ожидается. Но в долгосрочной перспективе, текущая самоорганизация и адаптация, скорее правило, чем исключение.

Таким образом, парадигма сложности отвечает на фундаментальный философский вопрос, который остался открытым в рамках прежних подходов: в чём сущность происхождения порядка, организации и очевидно, мышления (интеллекта), что мы видим вокруг нас? От ньютоновской и системной науки ускользнул этот вопрос, учитывалось только существование порядка. Ранее, наука и философия предполагали, что всё решает сверхъестественное – Создатель. Совместная эволюция множества взаимодействующих агентов в состоянии объяснить возникновение организации в любом домене или контексте: физическом, химическом, биологическом, психологическом или социальном.

Пока трудно представить безграничные последствия такого процесса без поддержки науки сложности компьютерным моделированием или математическими моделями, основной принцип прост: каждый агент путём проб и ошибок пытается добиться максимизации своей пригодности в окружающей среде. В то же время, поскольку агент не может предвидеть все последствия, действия агента, как правило, сталкиваются с действиями других агентов, таким образом, оптимального результата не получается. В рамках давления агент пробует различные модели действий, пока не установит уменьшение конфликтности с деятельностью соседних агентов и увеличение взаимодействия с ними. В результате создается небольшое, относительно стабильное «сообщество» взаимно адаптированных агентов. Соседние агенты тоже

пытаются адаптироваться к режиму деятельности в рамках сообщества, таким образом, сообщество растёт. Чем оно больше, тем сильнее его влияние или «селективное давление» на остальных агентов, так что в конечном итоге весь коллектив будет ассимилирован новым организованным режимом. Всякий раз, когда организация сталкивается с проблемой (потеря пригодности) из-за внутренних напряжений или из-за возмущений со стороны, новый процесс адаптации будет срабатывать в том месте, где эти проблемы уже распространялись по мере необходимости, чтобы поглотить все негативные последствия.

В таком организованном коллективе независимые агенты или агенты сообщества будут, как правило, специализироваться на определённом виде деятельности (например, обработка определённого типа ресурсов), который дополняет деятельность других агентов. Такие агенты или сообщества могут выполнять определённую функцию или роль в глобальной системе, действуя как функциональные подсистемы [17]. Таким образом, сложные адаптивные системы могут напоминать надсистемы, изучаемые при помощи теории систем. Такую надсистему можно увидеть в качестве агента на более высоком уровне, и взаимодействие нескольких таких «суперагентов» может рекурсивно создавать системы всё более высокого иерархического уровня [3, с. 61].

Тем не менее, организация такой сложной системы не является жёсткой, наоборот гибкой, и тот же агент может теперь выполнять как одну функцию, так и другую. В некоторых случаях функциональная дифференциация проявляется довольно стабильно. В других агенты регулярно меняются ролями. Но разница заключается лишь в степени, а все сложные системы, созданные с помощью самоорганизации и эволюции неразрывно адаптивны, так как они не могут рассчитывать на статичный план или модель поведения. Это делает естественные развивающиеся организации, такие как мозг, гораздо более надёжными, чем организации, которые были созданы сознательно, например, с помощью компьютера. Внутренняя неуверенность, которая появилась как слабость, на самом деле, оказывается, сила, поскольку она заставляет систему иметь достаточные или избыточные запасы и постоянно пробовать новые вещи, чтобы быть готовой к любому повороту событий.

Хотя идеи теории сложности оказали существенное влияние на различные дисциплины за

пределами «точных» наук, откуда они произошли, в частности, на социологию и организационные науки, влияние на основы философии не было столь значительным, как ожидалось. Поэтому неудивительно, что соответствующие домены когнитивной науки и эволюционной теории вдохновили множество философских исследований.

Одной из причин может быть то, что англо-саксонская традиция «аналитической» философии, и её акцент на анализ проблем и их логических компонентов враждебна к холизму, неопределённости и субъективности сложности. В англоязычном академическом мире нам известны только два философа, которые основали свои онтологии на Целостном понятии системы: Бунге, который остается сторонником логического знания, и Бахм, который продолжает мистическую традицию философии процесса. Несколько философов, таких как Морин, Луман и Стенгерс, непосредственно обратились к сложности, в том числе неопределённости и субъективности, увлекая за собой всех уйти от континентальной традиции.

Другой причиной может быть то, что значительная часть теории сложности является результатом разработок в области математики и теории вычислений. Это не типичное для большинства

философов направление исследований, поэтому теорию сложности в основном обсуждали в рамках философии науки, математики и вычислений, а не в философии культуры и социальной философии. Современное понимание теории сложности базируется на идеях теории хаоса [18].

В настоящее время различные подходы начинают интегрироваться в науку сложности [19]. Её центральная парадигма – многоагентная система: совокупность автономных компонентов и локальных взаимодействий, которые приводят к глобальному порядку. Агенты, по сути, субъективны и неопределенны, но им удаётся самоорганизовываться на стадии становления в адаптивную систему. Таким образом, неопределённость и субъективность больше не рассматривается негативно, как потеря абсолютного порядка механицизма, а как факторы творчества, адаптации и эволюции.

Хотя многие философы (в основном постмодернисты) выразили аналогичные настроения, парадигма сложности всё ещё нуждается в философской ассимиляции. Это может помочь не только философии решить некоторые из своих вечных проблем, но и помочь научным деятелям теории сложности разобраться в основах и последствиях своих инновационных моделей.

### Список литературы:

1. Асеева И.А., Маякова А.В. Парадигма сложности в проекции на современную философию // Modern philosophic paradigms: interrelation of traditions and innovative approaches: materials of the II international scientific conference on March 3–4, 2015. Prague: Vědeckovydatelské centrum "Sociosféra-CZ", pp. 16-19.
2. Gershenson C., Heylighen F. How can we think the complex? in: Richardson, Kurt (ed.) Managing the Complex Vol. 1: Philosophy // Theory and Application. (Institute for the Study of Coherence and Emergence/Information Age Publishing), 2005. Pp. 47-62.
3. Heylighen F., Cilliers P., Gershenson C. Complexity and Philosophy // Complexity, Science and Society (Radcliffe, Oxford), 2007. Pp. 41-71.
4. Turchin V. Cybernetics and Philosophy, in: The Cybernetics of Complex Systems, F. Geyer (ed.), (Intersystems, Salinas, California). 1990. Pp. 61-74.
5. Prigogine I. and Stengers I. The end of certainty: time, chaos and the new laws of nature. New York: Free Press, 1997.
6. Аристотель. Метафизика. Ростов н/Д.: Феникс, 1999. 601 с.
7. Гегель Г.В.Ф. Наука логики. СПб.: Наука, 1997. 800 с.
8. Маякова А.В. Генезис и развитие философии качества // Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук. 2014. № 12(71). Ч. I. С. 258-260.
9. Маякова А.В., Маяков А.С. Реализация требований стандартов ИСО серии 9000 // Дискуссия. 2012. № 9(27). С. 59-64.
10. Каменский Е.Г. Экзистенциальные риски инновационной парадигмы постиндустриального развития социума // Гуманитарные науки и образование. 2012. № 4(12). С. 78-82.
11. Ходыревская С.В., Маякова А.В. Управление рисками в сфере услуг // Методы менеджмента качества. 2013. № 2. С. 32-38.
12. Bunge M Treatise on Basic Philosophy, Volume 4. Ontology II A World of Systems // Dordrecht, Netherlands: D. Reidel, 1979.
13. Heylighen F. & Joslyn C. Cybernetics and Second Order Cybernetics // R.A. Meyers (ed.), Encyclopedia of Physical Science & Technology (3rd ed.), Vol. 4, (Academic Press, New York), 2001. Pp. 155-170.
14. Waldrop M.M. Complexity: The Emerging Science at the Edge of Order and Chaos // London: Viking, 1992.
15. Буданов В.Г. Синергетическая методология форсайта и моделирования сложного // Сложность. Разум. Постнеклассика. 2013. № 1. С. 13-24.



16. Маякова А.В. Стоимость качества предоставления консалтинговых услуг // Проблемы экономики и менеджмента. 2012. № 4(8). С. 91-94.
17. Аршинов В.И., Буданов В.Г. Сознание и осознание в синергетике // Синергетика на рубеже XX-XXI вв. Сб. научных трудов. Сер. "Проблемы философии" Центр гуманитарных науч.-информ. исследований. Отдел философии / Отв. ред. А.И. Панченко. М., 2006. С. 55-73.
18. Taylor M.C. The Moment of Complexity: Emerging Network Culture. Chicago: The University of Chicago Press, 2003.
19. Буданов В.Г., Курдюмов В.С., Пунда Д.И. Управление сложностью, возможности и ограничения в современных условиях // Экономические стратегии. 2014. Т. 16. № 2(118). С. 90-97.
20. Князева Е.Н. Эволюционное мышление в науке и философии // Философия и культура. 2013. № 11. С. 1532-1542. (DOI: 10.7256/1999-2793.2013.11.9923).
21. Князева Е.Н. Лики сложного мира // Философия и культура. 2010. № 4. С. 45-55.
22. Локтионов М.В. Философско-методологические принципы критической теории и критического системного подхода в современных трактовках общественных процессов // Философская мысль. 2014. № 10. С. 48-79. (DOI: 10.7256/2409-8728.2014.10.13732. URL: [http://www.e-notabene.ru/fr/article\\_13732.html](http://www.e-notabene.ru/fr/article_13732.html)).
23. Асеева И.А. Многообразие и единство прогностического опыта // Философия и культура. 2010. № 6. С. 8-13.

### References (transliteration):

1. Aseeva I.A., Mayakova A.V. Paradigma slozhnosti v proektsii na sovremennuyu filosofiyu // Modern philosophic paradigms: interrelation of traditions and innovative approaches: materials of the II international scientific conference on March 3–4, 2015. Prague: Vědeckovýdatelské centrum "Sociosféra-CZ", pp. 16-19.
2. Gershenson C., Heylighen F. How can we think the complex? in: Richardson, Kurt (ed.) Managing the Complex Vol. 1: Philosophy // Theory and Application. (Institute for the Study of Coherence and Emergence/Information Age Publishing), 2005. Pp. 47-62.
3. Heylighen F., Cilliers P., Gershenson C. Complexity and Philosophy // Complexity, Science and Society (Radcliffe, Oxford), 2007. Pp. 41-71.
4. Turchin V. Cybernetics and Philosophy, in: The Cybernetics of Complex Systems, F. Geyer (ed.), (Intersystems, Salinas, California). 1990. Pp. 61-74.
5. Prigogine I. and Stengers I. The end of certainty: time, chaos and the new laws of nature. New York: Free Press, 1997.
6. Aristotel'. Metafizika. Rostov n/D.: Feniks, 1999. 601 s.
7. Gegel' G.V.F. Nauka logiki. SPb.: Nauka, 1997. 800 s.
8. Mayakova A.V. Genesis i razvitie filosofii kachestva // Aktual'nye problemy gumanitarnykh i estestvennykh nauk. 2014. № 12(71). Ch. I. S. 258-260.
9. Mayakova A.V., Mayakov A.S. Realizatsiya trebovaniy standartov ISO serii 9000 // Diskussiya. 2012. № 9(27). S. 59-64.
10. Kamenskii E.G. Ekzistentsial'nye riski innovatsionnoi paradigmy postindustrial'nogo razvitiya sotsiuma // Gumanitarnye nauki i obrazovanie. 2012. № 4(12). S. 78-82.
11. Khodyrevskaya S.V., Mayakova A.V. Upravlenie riskami v sfere uslug // Metody menedzhmenta kachestva. 2013. № 2. S. 32-38.
12. Bunge M Treatise on Basic Philosophy, Volume 4. Ontology II A World of Systems // Dordrecht, Netherlands: D. Reidel, 1979.
13. Heylighen F. & Joslyn C. Cybernetics and Second Order Cybernetics // R.A. Meyers (ed.), Encyclopedia of Physical Science & Technology (3rd ed.), Vol. 4, (Academic Press, New York), 2001. Pp. 155-170.
14. Waldrop M.M. Complexity: The Emerging Science at the Edge of Order and Chaos // London: Viking, 1992.
15. Budanov V.G. Sinergeticheskaya metodologiya forsaita i modelirovaniya slozhnogo // Slozhnost'. Razum. Postneklassika. 2013. № 1. S. 13-24.
16. Mayakova A.V. Stoimost' kachestva predostavleniya konsaltingovykh uslug // Problemy ekonomiki i menedzhmenta. 2012. № 4(8). S. 91-94.
17. Arshinov V.I., Budanov V.G. Soznanie i osoznanie v sinergetike // Sinergetika na rubezhe XX-XXI vv. Sb. nauchnykh trudov. Ser. "Problemy filosofii" Tsentr gumanitarnykh nauch.-inform. issledovaniy. Otdel filosofii / Otв. red. A.I. Panchenko. M., 2006. S. 55-73.
18. Taylor M.C. The Moment of Complexity: Emerging Network Culture. Chicago: The University of Chicago Press, 2003.
19. Budanov V.G., Kurdyumov V.S., Punda D.I. Upravlenie slozhnost'yu, vozmozhnosti i ogranicheniya v sovremennykh usloviyakh // Ekonomicheskie strategii. 2014. Т. 16. № 2(118). S. 90-97.
20. Knyazeva E.N. Evolyutsionnoe myshlenie v nauke i filosofii // Filosofiya i kul'tura. 2013. № 11. S. 1532-1542. (DOI: 10.7256/1999-2793.2013.11.9923).
21. Knyazeva E.N. Liki slozhnogo mira // Filosofiya i kul'tura. 2010. № 4. S. 45-55.
22. Loktionov M.V. Filosofsko-metodologicheskie printsipy kriticheskoi teorii i kriticheskogo sistemnogo podkhoda v sovremennykh traktovkakh obshchestvennykh protsessov // Filosofskaya mysl'. 2014. № 10. S. 48-79. (DOI: 10.7256/2409-8728.2014.10.13732. URL: [http://www.e-notabene.ru/fr/article\\_13732.html](http://www.e-notabene.ru/fr/article_13732.html)).
23. Aseeva I.A. Mnogoobrazie i edinstvo prognosticheskogo opyta // Filosofiya i kul'tura. 2010. № 6. S. 8-13.