

СЛОЖНОЕ МЫШЛЕНИЕ И НАУКА СЛОЖНОСТИ

*Рачья Арзуманян**

Введение

Несмотря на то, что философия пронизывает человеческое бытие, порой довольно сложно разглядеть ее присутствие в исследованиях естественной или социальной реальности. Специфичность философского мышления приводит к своего рода «надменности» философского цеха, когда философы характеризуют доминирующее мировоззрение лиц, профессионально не занимающихся философией, как наивный реализм или реализм здравого смысла, который во многом лежит в основе современного научного познания и научного реализма.

Одним из негативных следствий реализма здравого смысла и научного реализма можно считать самонадеянность, когда объектом научного познания становятся все феномены и явления – вся объективная реальность. Достижения науки и технологий последних веков позволили говорить о привилегированности научного дискурса и привели к своего рода подавлению философии, сделав незаметными недостатки научного процесса.

Однако научное познание не должно рассматриваться в качестве единственно возможного, претендующего на истину в конечной инстанции. Необходимо избегать соблазна тотальности – империализма научного познания. Такой подход означает полноценное возвращение в науку философии и новый взгляд на онтологию и эпистемологию. Ирония заключается в том, что, хотя возвращение философии, инициированное развитием научного познания в конце 20 века, воспринимается как революция в научном мире, философия занимается данными проблемами на протяжении тысячелетий.

Трещины в основании научного познания стали очевидны с появлением информационных технологий, позволивших создавать модели сложных систем, описание поведения которых оказалось нетривиальной задачей. Появление сложного мышления (*complexity thinking*) и науки сложности (*complexity sci-*

*Кандидат технических наук.

else) стало своего рода откликом на брошенный вызов. Попытки выработать основополагающие принципы новой науки довольно быстро сделали очевидным необходимость ревизии природы научного знания и разработки альтернативного подхода к пониманию пределов традиционной науки. Причем, хотя становление науки сложности и сложного мышления происходит через критический анализ основ традиционной науки, развитие новых научных дисциплин опирается на ее же язык.

Предположение, что как объективная, так и социальная реальность могут быть описаны в рамках сложного мышления и науки сложности и на основе парадигмы сложных систем приводит к плюрализму как философской позиции и базирующейся на сложности эпистемологии (*complexity-based epistemology*), которая исключает возможность существования универсального метода познания. В широкий фрейм сложного мышления и науки сложности оказываются включены различные дискурсы, что позволяет выбрать наиболее адекватный для исследования конкретной сложной системы или реальности. Это позволяет говорить о своего рода эволюционной философии, в рамках которой различные подходы и способы познания оказываются в «конкурентной» борьбе за наиболее адекватное представление и объяснение изучаемого явления или системы.

1. Сложное мышление, философское и научное знание

Как мы уже отмечали, несмотря на то, что философия присутствует и во многом определяет выводы, которые будут сделаны, порой это довольно сложно разглядеть в исследованиях естественной или социальной реальности. Джон Хьюс (*John Hughes*) пишет: «Каждый исследовательский инструмент или процедура неразрывно связаны с определенным видением мира и его и познаваемостью. ...Никакая методика или метод исследования (и это верно как для естественных наук, так и социальных) не являются самодостаточными: их эффективность, по самому статусу исследовательского инструмента, делающего мир податливым для исследования, в конечном счете, зависит, с философской точки зрения, от эпистемологических обоснований. Рассматриваются ли они в качестве таковых или нет, но исследовательские инструменты и методы не могут быть отделены от теории. Как исследовательские инструменты они оперируют только внутри заданного множества предположений о природе общества и человека, взаимоотношений между ними и того, как они могут быть познаны».

Используемый философами термин *наивный реализм или реализм здравого смысла* не совсем удачен, он несет на себе негативный оттенок и подвергается сомнению адекватность видения мира не философом. Однако реализм здравого смысла требует более уважительного отношения к себе, так как в его основе лежат миллионы лет эволюции.

В рамках реализма здравого смысла можно выделить несколько подходов. Первый исходит из того, что органы чувств дают всю необходимую информацию для формирования объективной картины мира: из каких объектов он состоит и как его части взаимодействуют друг с другом. Органы чувств, тем самым, рассматриваются как объективный, беспристрастный источник информации, а познание мира сводится к созданию карты, на которой шаг за шагом убираются белые пятна неизведанного. Второй, более сложный подход опирается на казуальные (причинные) связи между объектами и явлениями, когда в основу процесса познания оказываются положены не только не столько сами феномены, сколько процессы и взаимодействия. Если вслед за изменениями в объекте А наступают изменения в объекте В, то наблюдаемая корреляция связывается с некоторым базисным каузальным механизмом – «А вызывает В». Однако столь упрощенная интерпретация не позволяет отобразить, например, возможность существования невидимого наблюдателем объекта С, который воздействует как на А, так и на В, вызывая в них изменения. Ненаблюдаемый объект С может также являться промежуточным звеном, передающим воздействие от А к В. Кроме того, можно предложить вариант наличия двух невидимых объектов, С и D, воздействующих на А и В соответственно. В этом случае изменения В являются не результатом изменений в А, но всего лишь совпадением во времени, когда говорить о каузальности становится некорректным. Реализм здравого смысла упускает из виду все подобные сценарии.

Успехи естественных наук резко расширили горизонты познания и позволили «увидеть» объекты, невидимые для органов чувств. Тем не менее современная наука выстраивает свои концепции на основании объектов и явлений, которые могут быть обнаружены, зарегистрированы и измерены при помощи того или иного инструмента. Одним из негативных следствий реализма здравого смысла, даже усиленного мощью научного метода, является самонадеянность и вывод, что объектом научного познания может стать все – вся объективная реальность. Реализм здравого смысла сегодня является доминирующим в западном мышлении. Можно даже говорить о том, что в последние века достижения науки и технологий привели к своего рода подавлению философии. Если наука смогла так усилить физическую и интеллектуальную мощь человека, дать объяснение практически всем объектам и феноменам во Вселенной, то почему надо сомневаться в ее основах?

И чем совершеннее научный инструментарий (теория, методология и пр.), тем шире возможности и совершеннее формируемая картина мира. Однако можно вспомнить слова известного физика Луи де Бройля (*Louis de Broglie*), задававшего вопросом: «Может, не надо рассматривать в качестве универсальной истины утверждение, что порождаемые человеческим разумом концепции, сформулированные в слегка неопределенной форме, менее адекватны реально-

сти, нежели когда, преследуя цель предельной точности, они достигают идеальных форм, реальное содержание которых стремится к нулю?»¹ Другими словами, ввязавшись в погоню за точностью и мощью инструментария, наука может стать уязвимой, оказавшись в ловушке самодостаточности.

Таким образом, можно говорить об основывающемся на реализме здравого смысла научном реализме, утверждающего, что «теоретические сущности (объекты), которые описываются истинной теорией, действительно существуют, даже если они не могут прямо наблюдаться. Или альтернативно, довод или доказательство, которое подтверждает теорию, также служит подтверждением существования любых других теоретических или «гипотетических» сущностей, описываемых данной теорией» [10]. Определение, данное выше, предполагает, что научное знание дает нам прямые знания объектов и явлений, которые существуют независимо от наблюдателя. Научный реализм исходит из того, что объективная реальность действительно существует, и необходимые знания о ней получаются через применение соответствующего инструментария – теории, методов, методологии и пр.

Существует, и противоположный подход к проблеме – идеализм, утверждающий, что, несмотря на существование объективной реальности, не имеется какой-либо возможности получить прямые и объективные знания о ней. С точки зрения идеализма знание скорее производится, нежели открывается. Причем процессу «производства» знаний присуща наследственная предвзятость, связанная с применяемым инструментарием. Как следствие, объективные знания, в том числе и объективность научного познания, становятся невозможны по определению. В социальном конструктивизме, являющемся крайней формой идеализма, относятся к научному знанию как одному из возможных социально-конструированных дискурсов, который не обладает каким-либо преимуществом перед другими. Для конструктивизма наука – всего лишь одна из проекций (*perspectives*), способствующая осмыслению реальности, и, как отмечает Пези Растом Мазани (*Pesi Rustom Masani*), «конструктивизм является антинаучным до мозга костей» [30, pp. 278-294].

Тем не менее, успехи науки и техники, технологические прорывы эпохи индустриализма, позволили говорить о привилегированности научного дискурса, отодвинув в сторону, сделав незаметными недостатки научного процесса. Появилась своего рода вера во всемогущество науки, ее способность объяснить все в мироздании. Каждая сфера человеческой деятельности, каждый объект или явление объективной реальности могут быть успешно исследованы научными методами. При этом неадекватность и ограниченность науки при рассмотрении, например, социальных явлений или проблем экологии, трактуются как следствие некорректности применяемых научных методов, нежели ограниченности науки как таковой [42, p. 617].

¹ Цитируется по [8, pp. 261-268].

Однако наука не в состоянии рассматривать все объекты и явления и достаточно жестка в своих ограничениях. Одним из принципиальных требований можно считать требование устойчивости объекта исследований, когда границы, отделяющие его от среды или «фона», устойчивы, что позволяет проводить научные исследования, получать и уточнять знания об объекте. Однако в случае сложных явлений, например, социальной реальности и сложных систем, говорить об устойчивости, наличии хорошо определяемых границ не приходится. Другими словами вслед за Робертом Лифтоном (*Robert Lifton*) можно сказать, что сложное мышление подводит к заключению и напоминает, что «пришло время поговорить о границах» [26].

2. Проблема границ и несжимаемость сложных систем

Границы сложной системы

Рассмотрение пространственно-временной эволюции сложной системы показывает, что выделяемые в ней элементы в состоянии развиваться, изменяя свои границы. Более того, в сложных системах могут появляться новые элементы (эмергентность), отражающие качественные изменения в поведении системы и радикально изменяющие ее внутренние и внешние границы. Под элементом системы здесь будет понимать автономную и, возможно, упорядоченную сущность или явление, которая дифференцирует себя от целого и от фонового шума. Очевидно, что полная автономия тех или иных элементов сложной системы есть иллюзия.

Хотя мгновенный срез и «стоп-кадр» покажет наличие элементов и связей между ними, структуры, будет неправильно предположить, что она является перманентным свойством системы. Структура системы, так же как и ее элементы и границы, развивается, изменяясь во времени и пространстве. Несмотря на изменчивость границ, некоторые из них могут сохраняться в течение очень длинных периодов времени. Например, границы протона, сохраняются в течение периода времени ($> 10^{33}$ сек.), который, теоретически, больше, чем возраст Вселенной. И в то же время границы пузырей в закипающей жидкости существуют очень недолго.

Выделение элементов, структуры и границ системы зависит от масштаба, целей и задач, которые преследует исследование. Например, на уровне элементарных частиц (если предположить, что имеется инструмент, позволяющий проводить наблюдение на этом уровне) проведение границ и различение двух человек является более чем проблематичным. На молекулярном уровне это сделать намного легче, а на уровне психологии задача решается тривиально. С дальнейшим увеличением масштаба, при рассмотрении уже социальных систем, задача

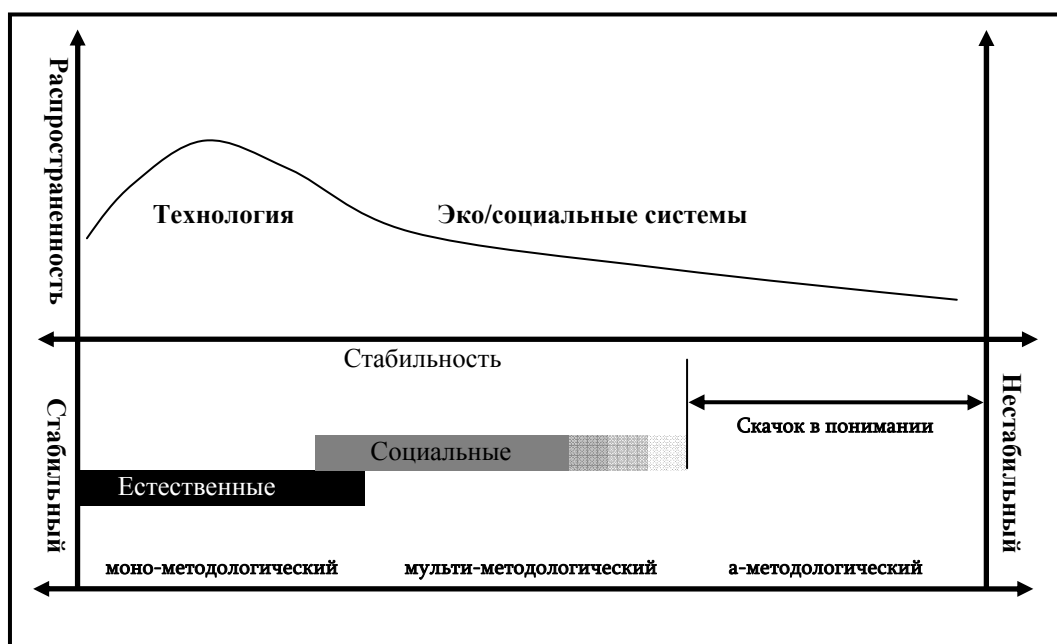
разграничения вновь становится нетривиальной, когда понять каким образом функционирует, например, государство в терминах поведения отдельных личностей вновь становится неразрешимой проблемой [42, pp. 631-632].

Таким образом, наука сложности и сложное мышление исходят из того, что говорить о постоянных и четких пространственно-временных и прочих границах сложных систем не представляется возможным. Пол Силлиерс (*Paul Cilliers*) считает, что, «принимая сложность границ сложных систем, мы обязуемся быть критичными относительно того, как мы используем понятие, так как это воздействует на наше понимание таких систем и влияет на методы работы с ними» [4, p. 142].

Очевидно, что позиция радикального холизма, требующая рассмотрения любого феномена в рамках всей Вселенной, не является приемлемым подходом. Наука сложности имеет убедительные аргументы в пользу того, что в сложных системах имеются относительно устойчивые эмергентные структуры и элементы, которые могут рассматриваться с приемлемой степенью точности как существующие и имеющие границы. Более того, можно говорить о некоем распределении пространственно-временной устойчивости границ системы, и Курт Ричардсон (*Kurt Richardson*) приводит условный пример такого распределения в зависимости от масштаба и времени (Рис. 1) [42].

Рис. 1

Возможное распределение пространственно-временной устойчивости границ систем (согласно [42])



На одном конце спектра устойчивости находятся границы и структуры, стабильность которых для большинства целей и задач позволяет относиться к ним как к действительным и абсолютным. Например, границы технологических систем и объектов принадлежат к этому концу спектра. Это позволяет исследователям, например научному сообществу, достичь взаимопонимания по парадигматическим основам процесса познания и создать необходимый инструментарий для получения знаний, которые в большинстве случаев (но не во всех) могут рассматриваться как абсолютные. На другом конце спектра устойчивости располагаются системы и объекты, которые невозможно различить от фонового шума. При этом срок жизни объектов и систем так краток, или границы, элементы и пр. так неопределенны, что процесс исследования имеющимся в распоряжении инструментариумом становится невозможным. Как следствие, наблюдаемые элементы, границы, структуры становятся скорее субъективными функциями ощущения и осмысления исследователя, нежели свойствами объекта. Процесс познания объекта, системы оказывается в жесткой зависимости от личности исследователя, его гениальности.

Большинство объектов и систем, представляющих интерес, находится в средней части континуума устойчивости, когда выделение элементов, структур и границ является хотя и не тривиальной, но разрешимой задачей. Однако в любом случае важной частью исследовательского процесса становится понимание того, на каком участке континуума устойчивости предполагается проводить исследования изучаемого объекта или системы.

Радикальные позитивисты утверждают, что научное познание и его методы могут быть применены ко всему континууму, и, следовательно, онтологический статус границ, четок и однозначен. Тем не менее даже краткое обсуждение, проведенное выше, показывает, что это не совсем так. Согласно Ричарду Шведеру (*Richard Shweder*) современная наука была создана для изучения наблюдаемых материальных объектов, которые могут легко быть локализованы во времени и пространстве, однако в объективной реальности присутствуют объекты и явления, которые не могут быть отнесены к таковым и, следовательно, находящиеся вне царства науки [44, pp. 217-232].

Проблематичность распознавания границ сложной системы, а значит и самой системы, приводит к появлению ряда новых вызовов, требующих осмысления. В частности, Силлиерс показывает, что в сложной системе невозможно выделить элемент, который обладал бы полным знанием о системе [6, pp. 4-5]. Более того, знание сложной системы, полученное при нахождении внутри нее, будет отличаться от знаний полученных сторонним исследователем. Как следствие, различение субъект-объект, проведение границ между ними определяет и ограничивает знания, которые могут быть получены исследователем.

Не вдаваясь глубоко в исследование данной проблемы, можно отметить, что сложное мышление и наука сложности легитимируют как субъективное, так и объективное знание. Возможно, это происходит не совсем «законным» образом и без необходимой строгости, свойственной, например, научному методу. Тем не менее, в данном случае возможен «встречный иск» и вопрос: если наука претендует на получение знаний об объективной реальности через построение научных теорий и проч., то насколько и в каком смысле формируемая при этом картина мира более реальна, нежели та, что формируется на основе личного опыта исследователя? Действительно ли знания личности, менее действительны, чем те, что опираются на науку и научное знание? Где тот критерий, который позволяет науке утверждать, что объекты, которые она исследует, более реальны, чем объекты, которые каждый из нас «видит» в повседневной жизни? В каком смысле границы протона более реальны, чем границы, на основе которых личность различает, например, друзей или врагов? [42, pp. 640-641]

Несжимаемость сложных систем

Рассматривая сложные системы, Силлиерс, помимо невозможности четко идентифицировать границы, вводит понятие несжимаемости (incompressibility) сложных систем: «Мы видим, что не имеется точного (или точнее совершенного) представления (representation) системы, которое было бы проще, чем сама система. Создавая представления открытых систем, мы вынуждены опускать некоторые сущности (явления), и, так как эффекты этих пропусков нелинейны, мы не можем предсказать их значимость» [5, pp. 16-17]. Следствием несжимаемости становится вывод, что лучшим представлением сложной системы является только сама система. Попытки объяснить природу и поведение сложной системы на основе идеализированной картины, более простых представлений и проекций, всегда несут с собой опасность неполного или даже неправильного ее понимания. Однако это не означает, что представления и проекции сложной системы не имеют права на жизнь. Такой вывод сделал бы невозможным теоретическое знание. Идея несжимаемости, скорее, позволяет выносить суждения о границах познаваемости сложной системы и применимости той или иной теории, что уже следует расценивать как позитивное знание.

Несжимаемость сложных систем не отрицает возможность их познания через построение различных проекций. Будучи несжимаемыми в абсолютном смысле, сложные системы допускают возможность изучения различных своих аспектов, в том числе и через исследование проекций. При этом важно понимать, что получаемые результаты будут зависеть от применяемого инструментария, и в принципе отсутствуют проекции, которые позволили бы обеспечить

полное понимание сложной системы [40, pp. 16-17]. Как следствие, необходимо наличие множества проекций, каждая из которых вносит свою лепту в понимание сложной системы, а научное познание и инструментарий науки теряют монопольное право на такое представление.

Тезис о том, что имеется множество допустимых представлений одной и той же сложной системы, не нов. Закон комплементарности (*complementary law*)¹ общей теории систем, говорит о том, что любые две различные проекции (или модели) системы позволяют получить знания о системе, которые как полностью не независимы, так и полностью не совместимы. Формулировка данного закона языком науки сложности могла бы звучать как: сложная система – это система, которая имеет два или более не перекрывающихся описания. Ричардсон предлагает пойти дальше и говорить не просто о различных, но «потенциально противоречащих» друг другу проекциях, и бесконечном числе равным образом допустимых, непересекающихся, потенциально противоречащих представлениях сложной системы [40, p. 17].

3. Сложность и плюраизм

Следствием несжимаемости сложных систем становится плюралистическая позиция и плюрализм, как неотъемлемая часть науки сложности и сложного мышления. При этом оказываются обреченными теоретический монизм (*theoretical monism*) и попытки создания объединенной универсальной теории сложности, предполагающей не только открытие законов сложности, но и их объединение на основе некоего универсального принципа. Именно данный подход лежит, например, в основе попыток разработки теории великого объединения теоретической физики («единой теории поля», «теории всего», (*theory of everything* (ТОЕ)), объединяющей четыре фундаментальных взаимодействия в природе. Роберт Лафлин (*Robert Laughlin*) и Дэвид Пайнс (*David Pines*) определяют теорию великого объединения в качестве «окончательной теории Вселенной – системы уравнений, способной описать все явления, которые наблюдаются или будут когда-либо наблюдаться» [25, pp. 28–31].

Плюрализм, отрицая возможность создания общей когерентной теории сложности, говорит о том, что попытки ее создания, в лучшем случае, приведут к эклектической смеси теоретических результатов. Плюрализм также приводит к тому, что становится невозможным проводить сравнение различных представлений и проекций сложной системы, так как отсутствует общий базис и метрика, на основе которой они проводились бы. Да, создаваемые представления и проекции могут иметь отношения между собой, в том числе и иерархические,

¹ См., например [50].

разрешая некоторые трансляции и редукции, однако это не предполагает возможность создания универсальной теории сложности.

Каждая из проекций сложной системы будет адекватна определенному масштабу исследований, контексту, в рамках которых она создавалась. В силу невозможности *аконтекстных* теорий сложности связь и соответствие представления или проекции контексту, в рамках которой она создавались, становится критически важным параметром исследования сложных систем. Проблема контекста не так тривиальна, как может показаться на первый взгляд, так как сложным системам соответствует и сложный контекст и среда. Это вынуждает исследователя создавать не только представления и проекции самой системы, но и ее среды. Более того, сложные системы – это развивающиеся системы, предполагающие не только собственную эволюцию, но также и коэволюцию, в процессе которой они изменяют свою среду.

В рамках плюралистической позиции можно выделить три взаимосвязанные школы нео-редукционистов (*neo-reductionists*), метафористов (*metaphoricians*) и критических плюралистов (*critical pluralists*) [40, pp. 18-21]. Такого рода разделение достаточно условно, однако оно оказывается полезным для понимания природы сложности.

Нео-редукционистская школа

Нео-редукционисты стремятся раскрыть общие принципы сложных систем, тем самым продолжая усилия, предпринимаемые в рамках построения общей теории систем. Однако любая такая теория сложности будет иметь ограниченную ценность. Если даже предположить, что такие фундаментальные принципы действительно существуют и будут обнаружены, то, вероятнее всего, они будут настолько абстрактны, что прямое их применение непосредственно на практике, например, в процессе выработки и принятия решений, будет более чем сомнительным. Лица, пытающиеся использовать такую теорию, должны будут обладать таким объемом знаний «чистой математики», прочих формальных дисциплин, которые невозможно требовать от практиков. Отдавая дань подобного рода исследованиям, ни в коем случае нельзя переоценивать их и ожидать того, чего они дать не могут. Общая теория сложных систем, если она появится, будет оставаться теоретической дисциплиной, а результаты, полученные в ее рамках, будут нуждаться в интерпретации и привязке к требованиям контекста и среды.

Нео-редукционистская школа сложности широко использует базирующееся на агентах моделирование «снизу-вверх» (*bottom-up agent based modeling*) [48], позволяющее исследовать принципы построения и функционирования

сложных систем. Полученные результаты таких нелинейных исследований становятся базисом для выводов и построения парадигмы познания, которая выходит далеко за пределы самого моделирования. Нео-редукционистская школа опирается на «обольстительный силлогизм»:

Предпосылка 1: имеется простое множество математических правил, которые, будучи реализованы на компьютере, приводят к чрезвычайно усложненным (*complicated*) паттернам.

Предпосылка 2: мир также содержит множество чрезвычайно усложненных паттернов.

Вывод: В основе многих чрезвычайно усложненных феноменов в мире лежат простые правила, и ученые могут открыть их, используя мощные компьютеры [19, pp. 74–79].

Хотя силлогизм был опровергнут, например в статье «Верификация, проверка достоверности и подтверждение численных моделей в науках о земле» [38, pp. 641–646], в которой авторы показывают, что «верификация и проверка достоверности (валидности) численных моделей естественных систем невозможна», он все еще доминирует в социальных науках.

Несмотря на всю риторику последнего времени об изменении мировоззрения, состоявшемся уходе из эпохи механистической (линейной) науки в дивный новый (сложный) мир (*brave new (complex) world*), значительная часть теоретиков сложности нео-редукционистской школы наследовала принципы и инструментарий традиционной науки, сменив фокус исследований с линейных моделей классического редукционизма на нелинейные. Не отрицая эффективность и результативность такого подхода, необходимо отдавать себе отчет в его ограниченности. В основе сложности и сложного поведения не обязательно лежат простые принципы и правила.

Метафорическая школа

Согласно метафорической школе, наука сложности позволяет получить важные проекции социальных систем, когда ее язык и понятия используются как сильная метафора¹. Такие концепты, как связность, кромка хаоса, далекие от равновесия состояния, диссипативные структуры, эмергентность (*emergence*), коэволюция, самоорганизованная критичность и т.д., помогают теоретикам и практикам «разглядеть» врожденную сложность социальных систем.

Основным постулатом в пользу того, почему наука сложности и ее язык должны привлекаться только в качестве метафоры и не более, выступает убеждение, что социальные науки качественно, по своей природе, отличаются от

¹ См., например, [28, pp. 294–298; 27, pp. 110–126].

науки естественной. Как следствие, существующие теории сложности, разработанные для исследования естественных систем, не могут быть непосредственно применены к социальным системам, хотя язык сложности может позволить проникнуть в суть поведения социального мира и облегчить, в некоторой ограниченной степени, управление социальным миром.

Использование языка и понятий естественной науки в качестве метафоры при рассмотрении социальных систем не ново, и можно, например, сослаться на применение языка квантовой механики в этих целях¹. Более обобщенным примером применения языка теории одной науки вне ее пределов может служить использование языка и объектов математики в естественных науках. При этом важно понимать, что проекции, полученные с применением математического инструментария, являются метафоричными по своей природе. Исследователь должен избегать соблазна рассматривать разработанные им проекции изоморфными объекту исследования. Как подчеркивает Колин Тёрбэйн (*Colin Turbaune*), «использование метафоры предполагает как осознание дуальности смысла, так и притворство относительно того, что два различных смысла осмысляются как одинаковые»². Метафоры, прочие проекции объективной реальности, никогда не будут в состоянии обеспечить полное и окончательное понимание исследуемого явления, объекта. Они являются всего лишь «полезными фикциями», или как выражаются Ян Стюарт (*Ian Stewart*) и Джек Коэн (*Jack Cohen*), «ложью для детей» (*lies-to-children*) [45, р. 37], которая, однако, позволяет продвинуться в понимании сущности рассматриваемого явления.

Оценка естественных наук, особенно физических, в качестве метафоричных по своей природе реальности, является неприемлемой для достаточно большого числа ученых, желающих провести границу между «жесткими» методами своих наук и «мягкими» методами наук социальных и гуманитарных. Метафоры рассматриваются в качестве «несерьезного» инструмента, не обладающего необходимой точностью и формализмом: «метафоры зачастую истолковываются, как «как будто» (*as-if*) методы и, как следствие, не имеют места в надлежащем научном описании мира, которое претендует на то, чтобы представлять вещи таковыми, каковы они есть» [3, р. 160]. Роджер Джонс (*Roger Jones*) считает, «что предсказательная мощь физики была изначально встроена и гарантирована», когда «через избирательное создание количественных параметров и законов, была создана самодостаточная, замкнутая система, которая дает ответы в своих собственных терминах и без достаточных оснований исключает то, с чем она не может иметь дело, как неколичественное или нематериальное» [23, р. 44].

¹ См. например, [32, pp. 137-57].

² Цитируется по [23, pp. 3-4].

Понимание метафоричной природы науки не преследует цель «уравнять» ее с другими метафорами, но позволяет понять и оценить как ее силу, так и слабость. Наука была и остается одной из самых успешных метафор, когда-либо созданных человеком. Отношение к любой теории как метафоре позволяет «сгладить углы» и добиться компромисса, смещая фокус на понимание границ применимости тех или иных метафор и осознание того, что, как пишет Тёрбэйн, действительная проблема заключается в том, что «когда метафоры кристаллизуются и становятся абстрактными, отрываясь от своих корней в сознании и забываясь их творцами, они становятся идолами»¹. Другими словами, понимание метафоричности науки позволяет предупредить «идолопоклонство» в науке, когда «появляется риск, что [частная] модель становится единственным объектом увлеченности ученого» [7, p. 1070].

Таким образом, несмотря на то, что наука сложности и ее язык могут стать источником метафор², «импорт» метафор требует критического к себе отношения. Как предупреждает Тиамер фон Гижи (*Tihamer von Ghyczy*), применительно к бизнесу и организационным системам «вместо того, чтобы соблазняться схожестью бизнеса с другими сферами, вы должны искать места, где метафора не работает <...> Метафоры часто используется ненадлежащим образом» [17, pp. 87-88]. Метафоры могут рассматриваться как «игра» в академических кругах, позволяющая расширить горизонты познания, раскрепостить научную мысль, однако попытки положить ту или иную метафору в основание серьезных построений требуют соответствующей доказательной базы законности такого шага. Тем самым метафорическая школа, будучи самым большим источником креативности среди трех школ, не может рассматриваться в качестве единственной и должна быть усилена и подкреплена исследованиями двух других.

Школа критического плюрализма

Рассмотренные выше школы – нео-редукционистская, с ее стремлением «схватить» сложность в рамках универсальной общей теории, и метафорическая, рассматривающая любую теорию, как метафору и узаконивающая релятивизм методов познания, – могут рассматриваться как крайние точки континуума, в котором развиваются сложное мышление и наука сложности. Причем, будучи крайностями, они несут в себе угрозу потери ориентации и должны быть дополнены «средним путем» (Ричардсон), который пытался бы найти баланс и компромисс, опирающийся на результаты обеих школ [40, pp. 20-21]. Задача, которую намерена решить школа критического плюрализма.

¹ Цитируется по [23, p. 5]. Более подробно о природе метафоры и ее роли в процессах осмысления можно найти, например, в [24], [2, pp. 33-46]

² Как хороший пример данного подхода см. [36].

Как уже не раз говорилось, не существует методов познания, которые позволили бы получить исчерпывающие знания об объективной реальности, и у человека нет какой-либо возможности испытать «объективную реальность» в любом законченном смысле¹ [6, р. 4]. Объективная реальность рассматривается сквозь фреймы категорий тех или иных проекций и представлений, вносящих «поправочные параметры» (*fudge factor*), «подгоняющие» формирующуюся картину под интересующий контекст, цель исследований и пр.² Школа критического плюрализма подчеркивает важность критической рефлексии относительно представлений и проекций, на основе которых разворачивается процесс познания, тем самым узаконивая различные методы познания и препятствуя получению какому-либо из них качественного преимущества.

Ключевыми словами школы становятся *плюрализм, непредубежденность и смирение*. Любая проекция, даже если она оказывается неправильной, обладает потенциалом пролить свет на изучаемую систему, объект или явление, а сложное мышление становится искусством поддержания напряжения между притворством и обманом возможности абсолютного и полного знания – своего рода гностицизмом, и выводом о невозможности какого-либо знания вообще и агностицизмом.

4. Сложное мышление сквозь призму различных философских дисциплин

Сложное мышление, как эпистемология

Таким образом, одним из требований школы критического плюрализма является необходимость множества представлений, проекций, моделей сложной системы [13, pp. 12-23]. При этом усилия по согласованию и интерпретации различных подходов через анализ преимуществ и недостатков каждого из них подстегивает процесс изучения сложной системы [49, pp. 225-231]. Множество представлений и проекций сложной системы является открытым, и при необходимости оно может дополняться. Более того, поскольку различные представления и проекции взаимодействуют, дополняя или конкурируя друг с другом, результатом может стать появление новых, возможно, более адекватных контексту, целям и задачам исследования представлений.

¹ В данном случае из рассмотрения сознательно исключаются гностицизм и прочие мистические школы познания.

² «Настроечный параметр» – математическое или техническое выражение, термин. Настроечный параметр вводится, когда модель не соответствует реальности. Является наиболее простым способом «принудить» теорию соответствовать реальности, вместо того, чтобы разрабатывать новую. «Космологические константы» Эйнштейна вероятно наиболее известные поправочные параметры.

Тем самым исследование и синтез проекций сложной системы, изучаемого объекта, явления приобретает статус требования эпистемологии, базирующейся на сложности (*complexity-based epistemology*), при самой широкой трактовке терминов «исследование» и «проекция». И если Джеральд Мидгли (*Gerald Midgley*) говорит о том, что плюрализм является необходимым условием для возможности системного анализа [34, pp. 147-172], то Ричардсон идет дальше, утверждая, что сложное мышление узаконивает плюрализм [41, p. 17]. Тем самым анализ, основанный на сложности (*complexity-based analysis*), становится движением от современного авторитарного (или империалистического [11, pp. 75-99]) стиля, в котором доминирующее представление, проекция ограничивают возможности анализа, к более демократическому, признающему «права» множества проекций.

Такая парадигмальная свобода, базирующаяся на плюрализме, может иметь и отрицательные последствия, когда исследование парализуется большим числом возможных проекций. Каким образом плюралистический подход мог бы сохранить операционность и избежать хаоса от столкновения различных представлений? Как должно осуществляться управление множеством проекций? При рассмотрении данного круга вопросов могут оказаться полезны параллели между сложным мышлением и результатами, полученными в рамках постмодернизма.

Взаимоотношения с мышлением постмодернизма

Выбор постмодернизма для проведения аналогий не является произвольным или случайным. Постмодернизм, как философская позиция, более чувствителен к сложности, нежели модернизм [46, pp. 175-186]. Хотя некоторые будут утверждать, что попытка определить постмодернизм является исключительно модернистской позицией, Жан-Франсуа Лиотар (*Jean-Francois Lyotard*) в своей фундаментальной работе «Состояние постмодерна» определяет его, предельно кратко, как «недоверие в отношении метанарративов» [29, p. xxiv], подчеркивая тем самым, что в современном мире нет места для метатеорий, охватывающих большие области реальности и, следовательно, достаточно независимых от контекста.

Приверженцы постмодернизма условно могут быть разделены на два лагеря: скептики и позитивисты (*affirmatives*). Причем сложное мышление и наука сложности оказываются в состоянии использовать наработки обеих школ. Скептическая школа постмодернизма полагает, что любая форма категоризации убивает процесс познания. В терминах науки сложности данная точка зрения могла бы быть сформулирована так: несжимаемость сложных систем и редук-

ционизм принципиально несовместимы. Действительно, взгляд на явление, сложную систему сквозь призму только определенной проекции неизбежно уничтожает другие. Любая категоризация, разворачивая некоторую потенциальную возможность интерпретации реальности, пресекает другие. Начало конкретного исследования закрывает возможность проводить другие. Чтобы пояснить данную мысль Рамзес Фюенмейор (*Ramsés Fuenmayor*) использует метафору света и темноты. Направляя свет на объект из определенной точки, мы, тем самым, бросаем другую ее часть в темноту [14, pp. 525-544].

Несмотря на продуктивность и полезность данного дискурса, необходимо отдавать себе отчет в том, что процесс познания осуществляется посредством категоризации и опираясь на категории¹. Объективная реальность так, как она воспринимается человеком, является следствием категорий и категориального аппарата, лежащего в основе текущего эпистемологического состояния личности. Без способности формировать категориальный аппарат личность не в состоянии выстраивать и адаптировать те или иные осмысленные проекции. Порой это приводит к тому, что исследователь замыкается на первом представлении, которое позволяет достичь осмысления, независимо от того, каков его базис в «реальном мире» [31, pp. 25-82]. Другими словами, категоризация может «убить» знание, но она также дает ей жизни и возможности, без которых познание было бы невозможным.

Таким образом, скептики полагают, что при рассмотрении некоторого явления или проблемы ни одна из точек зрения или интерпретаций не может иметь преимущества, большего удельного веса или «ценности». Попытки определить приоритетность во множестве возможных интерпретаций должны рассматриваться в лучшем случае как интеллектуальное высокомерие. Такая точка зрения созвучна позиции обсуждаемой выше школы критического плюрализма. Познание оказывается критически зависящим от контекста и, следовательно, применяемого метода познания, инструментария – то есть субъективным. Более того, наука сложности предполагает возможность предельного случая и ситуаций, которые в принципе не поддаются рефлексии и анализу (*unanalysable*). В этом случае сколь угодно длительное исследование с целью найти адекватные представления, в конечном счете, так и не позволяет сказать что-либо об исследуемом явлении.

Однако также существуют ситуации и явления, поддающиеся исследованию при помощи некоторого множества представлений, проекций. Более того, порой имеется даже возможность выделять в данном множестве приоритетный инструментарий. Традиционная наука и научный метод могут служить пре-

¹ См., например [37, Ch. 4].

красным примером такого рода приоритетности. Распознавание такого рода ситуаций, создание множества проекций и пр. проблематично, но не безнадежно, – утверждают позитивисты [41, р. 19]. Тем самым наука сложности и сложное мышление оказываются созвучны также и позитивистской школе постмодернизма, которая не только считает возможным существование множества проекций, но утверждает, что имеется возможность определять приоритетность в данном множестве. Оценка различных представлений и проекций с целью выставить приоритеты, требует разработки метрики и инструмента, при помощи которых она проводится.

Одним из подходов к решению данной проблемы служит процесс деконструкции, предложенный Жаком Деррида (*Jacques Derrida*) для исследования текста. Согласно деконструктивизму, текст не имеет точного и конечного значения и может быть интерпретирован радикально отличающимися способами. В этом смысле деконструкция является более радикальным подходом к пониманию текстов, нежели герменевтика.

Герменевтический процесс Фридриха Шлейермахера (*Friedrich Schleiermacher*) и Вильгельма Дильтея (*Wilhelm Dilthey*), вполне в соответствии с духом Просвещения, стремится восстановить истинное значение исторических текстов. Другими словами, предполагается, что исследователь, методологически имеет возможность понять текст так, как его понимал автор. Герменевты полагают, что через строгую методологическую интерпретацию текстов социальные науки могут предъявить права на познание социального мира, которое будет таким же строгим, как познание природы, достигнутое в рамках естественных наук. При этом они верят в «идеал автономного субъекта» [15, р. xiv], который разгадывает сам себя из непосредственных и запутанных обстоятельств истории. Здесь «автономный субъект», полностью отделенный от ситуации, является синонимом «наблюдателя» операционного исследования естественных наук и в состоянии беспристрастно и точно записывать и объяснять исследуемое явление.

Однако Гадамер, один из основоположников философской герменевтики, показал, что существование полностью «выпадающего» из истории «наблюдателя» невозможно. Мышление, суждения и оценки личности определяются его историей в той же степени, в какой и текущими взаимодействиями, применяемым инструментариумом, средой и пр. Признание того, что человеческое «я» является частью процесса генерации знаний, приводит к тому, что объективность и строгость естественных наук ставится под вопрос. Гадамер развивает концепцию познания, в центре которой оказывается история исследователя. «Само понимание следует мыслить не столько как действие субъективности, сколько как

включение в свершение предания, в котором прошлое и настоящее постоянно опосредуются. Это то, что должно быть подчеркнуто в герменевтической теории, в которой слишком долго господствовала идея метода» [16, pp. 274-275].

Как следствие, смысл исторических текстов становится результатом диалога между авторским текстом, не автономным наблюдателем (читателем, исследователем) и другими историческими и культурными объектами и явлениями. Деконструкция становится процессом, который подпитывается историческими фактами, имплицитными и эксплицитными допущениями, мировоззрением исследователей и т.д. и может производить различные, а порой и радикально отличающиеся интерпретации одного и того же текста. При этом ни одна из интерпретаций не может быть приравнена к авторскому пониманию, а в некоторых герменевтических школах даже автор текста не имеет доступа к истинному значению текста. Исследователь может рассматривать ситуацию как текст или нарратив (*narrative*), требующий исследования и интерпретации. При этом он должен принять во внимание, что его собственные склонности, пристрастия и проч. влияют на путь, которым осуществляется исследование.

Подход позитивного постмодернизма и герменевтики Гадамера может быть сведен к утверждению, что не существует ни объективного процесса познания объективной реальности, ни совершенного ее представления или интерпретации. Познание может рассматриваться как диалог, взаимодействие между исследователем и объектом исследований, в котором он использует различные представления и проекции со своим операционным инструментарием – парадигмами, формальными и неформальными методами и пр. При этом, занимаясь исследованием сложных систем, необходимо быть достаточными скептиками, чтобы остановить и ограничить позитивизм, когда это является необходимым.

Сложность и проблемы языка и парадигмы

Одним из методов ограничения множества возможных проекций является формирование исследовательским сообществом парадигмы, которая позволяет достичь соглашения относительно применяемого операционного инструментария, языка. В рамках научного сообщества, например, можно выделить линейную (механистическую) и нелинейную парадигмы [51, pp. 123-153]. Однако соглашение относительно парадигмы не должно вводить в заблуждение, так как исследователи могут применять ее по-разному. Это остается справедливым, даже если существует формальное описание парадигмы, так как в данном случае речь идет о фундаментальной проблеме языка, рассматриваемого сквозь призму сложного мышления.

Отношение к языку как к сложной системе, помимо всего прочего, вынуждает принимать во внимание контекст – семантическую сеть, в среде которой слову и термину ставится в соответствие некоторое понятие. При этом смысл,

значение, актуальность слова зависит от удельного веса и позиции, которое оно занимает в семантической сети конкретного исследователя и, следовательно, от его личного опыта – истории. Хотя это может звучать тривиально, но язык действительно определяет в значительной мере то, что исследователь «видит» [31], каким образом он использует термины и пр.

На первый взгляд, исключением могут служить строго формализованные языковые системы, например язык математики, однако даже в этом случае невозможно говорить об универсальной метрике, которая позволяла бы проводить измерения и последующее сравнение используемых терминов и слов. Каждая из эпох, культур имеет свой язык математики [52]. Смысл и значение слов во время коммуникации оказываются несоизмеримыми и несопоставимы в абсолютном смысле, поскольку отсутствует возможность транслировать индивидуальные семантические сети исследователей в универсальную сеть. Несопоставимость, несопоставимость (*incommensurability*) индивидуальных языков, являющаяся во многом следствием несжимаемости сложных систем, не означает абсолютную несравнимость. Семантики слов различных исследователей подобны, что делает возможным успешную коммуникацию, которая разворачивается скорее не как формальный, но метафоричный процесс.

Таким образом, несмотря на убежденность сторон, что используется общий язык, необходимо быть готовым к неопределенности и недопониманию. Юрген Хабермас (*Jürgen Habermas*) заходит так далеко, что говорит о том, что «понимание – это особый случай непонимания, особая разновидность или определение непонимания» [18, р. 387]. Порой такого рода недопонимания тривиальны и легко исправляются, порой становятся причиной глубоких разногласий и войн. Достаточно вспомнить споры между различными конфессиями по догматическим вопросам. Используемая исследователем парадигма становится синтезом двух – формальной, принятой в данном сообществе, и неформальной, отражающей ее понимание и интерпретацию в пределах мировоззрения исследователя.

5. Плюрализм и эволюционная философия

Горизонтальный и вертикальный плюрализм

Сказанное выше вновь подводит к выводу, что сложное мышление оправдывает и легитимирует онтологический плюрализм и равноправие методов познания. И если каждая из научных дисциплин фокусируется на своих объектах исследования, относясь к ним как реальным, наука сложности придерживается несколько другой точки зрения. Каждый последующий уровень в иерархии изучаемых объектов и явлений для науки сложности опирается и является

следствием эмергентных свойств элементов и структур предыдущего уровня. Например, если для биологической науки клетки – первичные объекты исследования, то для науки сложности они являются следствием и проявлением эмергентных свойств предыдущего, молекулярного уровня.

Хотя каждый из разделов науки принимает, что ее частные объекты интереса не есть реальность в абсолютном смысле, тем не менее предполагается, что у них есть существенный субстанциальный реализм, достаточный, чтобы сделать оправданным научное исследование. Другими словами, научное познание исходит из того, что существует ограниченное число субстанциально реальных уровней материи и реальности. Тот факт, что каждая из научных дисциплин вносит свой вклад в познание реальности, становится аргументом, оправдывающим ее существование. Это позволяет говорить о своего рода «узком», квазионтологическом плюрализме научного познания, и более широком, но тоже ограниченном множестве онтологий (не только научных) в целом, тем самым уходя от дурной бесконечности тотального плюрализма [42, р. 646]. «Здесь плюрализм заключается в возможном бытии диапазона альтернативных научных мировоззрений, каждый из которых эмпирически адекватен, в более или менее одинаковой степени, и ни один, даже в принципе, не имеет преимущественного права заявить, что обеспечивает «истинное описание мира» [39, р. 389]. Мазани утверждает, что даже «несовместимые теории могут одинаково хорошо объяснять те же самые факты и делать одинаково хорошие прогнозы» [30, р. 279]. Прайс идет дальше, вводя понятие горизонтального плюрализма: «Могут существовать одинаково адекватные возможные научные мировоззрения. При этом все они являются научными мировоззрениями и в этом смысле находятся на том же уровне лингвистической активности. Другими словами, это то, что уместно было бы назвать горизонтальным плюрализмом» [39, р. 389].

Однако плюрализм может быть не только горизонтальным. Возвращаясь к Прайсу: «Если эти [научные дискурсы] являются случаем горизонтального плюрализма, каков же вертикальный? Это могла бы быть точка зрения, что философия должна признать несократимую плюралистичность типов дискурсов – как морали, так и науки, например. Это тот вид плюрализма, которым мы должны быть более всего заинтересованы» [39, р. 390]. Прайс называет вертикальный плюрализм также дискурсивным. Ричардсон призывает согласиться с тем, что плюрализм требует признать необходимость множества дискурсов, когда различные моральные, этические или художественные мировоззрения признаются столь же полезными и уместными, как и научное познание.

Квазикритический плюрализм или эволюционная философия

Таким образом, в широкий фрейм сложного мышления и науки сложности оказываются включенными различные дискурсы, что позволяет выбрать наиболее адекватный для исследования конкретной сложной системы или реальности. При этом вопрос когерентности и согласованности фрейма изначально снимается, так как такая постановка вопроса неизбежно приводит к «идолопоклонству или материализации». Гораздо более продуктивным представляется признать возможность существования множества способов использования плюрализма, каждый из которых обладает собственными характерными особенностями¹. Это позволяет Ричардсону говорить о своего рода эволюционной философии (*evolutionary philosophy*) [42, р. 646], в рамках которой различные подходы и способы познания оказываются в «конкурентной» борьбе за наиболее адекватное представление и объяснение изучаемого объекта или системы.

При этом адаптация общего к частному осуществляется через критический диалог, в который оказываются включенными три различные ипостаси:

- исследователь (который может быть коллективным), осуществляющий изучение объекта, сложной системы;
- воспринимаемый контекст, который, безусловно, изменяется; и
- плюралистичное царство идей, мировоззрений, теорий, в рамках которых разворачивается процесса познания.

Взаимоотношения между ипостасями оказываются нетривиальными, и потенциал каждой из них, в конечном счете, определяется скорее на изменяющейся прагматической, нежели жесткой идеологической основе. Как пишет Дэниел Денетт (*Daniel Dennett*), «выбор паттерна действительно должен бы находиться выше наблюдателя и осуществляться на идиосинкразической прагматичной основе» [9, р. 49].

Ричардсон называет эволюционную философию также квазикритическим плюрализмом (*quasi-critical pluralism*) [43, pp. 229-238]. Префикс «квази» призван подчеркнуть невозможность оставаться критическим и беспристрастным. Квазикритический плюрализм отходит от реализма здравого смысла, который достаточно четко отображает концептуальные границы на реальные объекты, и говорит о том, что не существует никакого взаимно-однозначного отображения научных или каких-либо других, идей, теорий на объективную реальность. Однако отрицание реализма не перерастает в конструктивизм, утверждающий, как уже было сказано выше, что все границы существуют только в мышлении и никоим образом не коррелируют прямо с объективной реальностью.

¹ См. в качестве примера [22, pp. 473-486], [12, pp. 174-191], [35].

Квазикритический плюрализм оказывается между крайними позициями реализма здравого смысла и конструктивизма. Вместо того, чтобы иметь фиксированные взаимоотношения с естественными границами, или не иметь вообще никаких отношений, границы в эволюционной философии имеют сложные и изменяющиеся взаимоотношения с реальностью. Порой взаимоотношения столь тонки, что практически невозможно их проследить, иногда так сильны, что создают впечатление обладания абсолютной истиной. Основное отличие между квазикритическим реализмом и реализмом здравого смысла сводится к тому, что первый эксплицитно осознает проблематичность распознавания границ. Различие между квазиплюралистическим реализмом и конструктивизмом заключается в признании того, что мир субстанционально реальных объектов, границ и пр. является интегральной частью эволюционных взаимоотношений между исследователем, реальностью и контекстом, в рамках которого проводится исследование.

Выводы. Принципы сложного мышления

Предположение, что как объективная, так и социальная реальность могут быть описаны в рамках сложного мышления и науки сложности и на основе парадигмы сложных систем, приводит к плюрализму как философской позиции и базирующейся на сложности эпистемологии, которая исключает возможность существования универсальной теории, метода познания. При этом становится возможным сформулировать ряд положений и принципов сложного мышления, касающихся:

- объекта исследования и его границ;
- взаимоотношений между объектом и его контекстом;
- взаимоотношений между исследователем и проекциями и представлениями – инструментарием, при помощи которого проводится исследование [41, pp. 32-34].

1. Плюралистическая позиция приводит к тому, что отсутствует возможность каких-либо окончательных суждений о распределении границ объекта, системы. В ряде случаев границы представляются достаточно устойчивыми, но все же зависящими от масштаба и контекста, в рамках которого проводится исследование¹. Проблема границ окончательно выходит из-под контроля, когда начинает рассматриваться, например, социальная реальность и такие системы, как общество. Рассел Экофф (*Russell Ackoff*) вводит термин «проблематичная ситуация» [1], для описания того факта,

¹ См, например, [33 pp. 467-478].

что в этом случае даже идентификация того, что такое ситуация представляющая интерес (то есть каковы цель и объект исследований), является проблематичной. *Сложное мышление делает проблематичными распознавание и распределение границ.*

2. Принцип несжимаемости науки сложности приводит к отрицанию адекватности дефинитивной (определительной) аналитической философии при рассмотрении сложных феноменов и необходимости новой, в основу которой должны лечь многообразие, открытость и креативность. Новая философия поощряет и легитимирует равноправие множества проекций и представлений, находящихся, в том числе, вне пределов научного познания. При этом ключом к успешному исследованию становится критический диалог и парадигматический плюрализм. *Сложное мышление узаконивает плюралистическое мышление.*
3. Сложное мышление призывает видеть в используемом инструментарии прежде всего способы стимулирования мышления, а не жесткие конструкции и методы ведущие к абсолютной истине. Некоторые исследователи ответили на вызов сложности, адаптируя атеоретичную (*atheoretical*) прагматическую философию, когда исследователь сам принимает решение относительно границ суждений, выбора метода и пр. В рамках данного подхода сложное мышление обеспечивает когерентный «метанарратив», который признает, что исследование сложных систем и явлений является как наукой, так и искусством, ремеслом и пр. *Сложное мышление рассматривает используемые проекции, парадигмы, теории скорее как источник вдохновения, а не контейнеры истины.*

Согласно Умберто Матурана (*Humberto Maturana*), «самый центральный вопрос, перед которым стоит сегодня человечество, – вопрос реальности», и «эксплицитный и имплицитный ответ, который дает каждый из нас на вопрос о реальности, определяет, как он или она проживает свою жизнь, принимает или отталкивает других людей в сети социальных и несоциальных систем, в которые он или она интегрированы» [31]. Предлагаемая интерпретация сложного мышления и науки сложности поддерживает данный подход, подталкивая к обзору структур, ценностей и т.д., принимаемых без вопросов, когда даже само понятие «сложность» должно подвергаться сомнению, а не считаться само собой разумеющимся.

Май, 2010г.

Источники и литература

1. *Ackoff R.L.*, *Creating the Corporate Future*. New York: J. Wiley & Sons, 1981. 11 May 2010 <http://books.google.com/books?hl=hy&lr=&id=8EEO2L4cApsC&oi=fnd&pg=PA3&dq=Ackoff,+R.+L.+%281981%29.+Creating+the+Corporate+Future.+J.+Wiley+and+Sons.&ots=vLvvSM6MzU&sig=rpw_S_1s46827P_PpoR9tpx3uno#v=onepage&q&f=false>
2. *Allbritton D. W.*, "When metaphors function as schemas: some cognitive effects of conceptual metaphors," *Metaphor and Symbolic Activity*, Vol. 10, No. 1, 1995, pp. 33–46.
3. *Bradie M.*, "Science and metaphor," *Biology and Philosophy*, Vol. 14, 1999, pp. 159–166.
4. *Cilliers P.*, "Boundaries, hierarchies and networks in complex systems," *International Journal of Innovation Management*, Vol. 5, No. 2, 2001, pp. 135–147, p. 142
5. *Cilliers P.*, "Knowing complex systems," in Richardson Kurt A. (ed.), *Managing Organizational Complexity: Philosophy, Theory, and Application*. Greenwich, CT: Information Age Publishing, 2005. 11 May 2010 <[http://books.google.com/books?id=cJ21C3K125QC&lpg=PA21&ots=Zv9sdb-YXZ&dq=Richardson%20\(ed.\)%20Managing%20Organizational%20Complexity%3A%20Philosophy%20Theory%20and%20Application%202005&lr&hl=hy&pg=PP1#v=onepage&q&f=false](http://books.google.com/books?id=cJ21C3K125QC&lpg=PA21&ots=Zv9sdb-YXZ&dq=Richardson%20(ed.)%20Managing%20Organizational%20Complexity%3A%20Philosophy%20Theory%20and%20Application%202005&lr&hl=hy&pg=PP1#v=onepage&q&f=false)>
6. *Cilliers P.*, *Complexity and Postmodernism – Understanding Complex Systems*. London: Routledge, 1998. 11 May 2010 <<http://books.google.com/books?id=rtnc3jrJmMEC&lpg=PR8&ots=ZhwXQi8gbe&dq=Cilliers%20Paul.%20Complexity%20and%20Postmodernism%20-%20Understanding%20Complex%20Systems&lr&hl=hy&pg=PA1#v=onepage&q&f=false>>
7. *Constandache G.G.*, "Models of reality and reality of models," *Kybernetes*, Vol. 29, No. 9/10, 2000, pp. 1069–1077.
8. *Cory D.*, "The transition from naïve to critical realism," *The Journal of Philosophy*, Vol. 39, No 10, pp. 261–268. 11 May 2010 <<http://www.jstor.org/pss/2017517>>
9. *Dennett D.C.*, "Real patterns," *The Journal of Philosophy*, Vol. 88, No. 01, 1991, pp. 27–51. 11 May 2010 <<http://www.thoughtfill.com/docs/realpatterns.pdf>>
10. *Fetzer J.H. and Almeder R.F.*, *Glossary of Epistemology/Philosophy of Science*, New York: Pergamon Press, 1993.
11. *Flood R.L.*, "Six Scenarios for the Future of Systems "Problem Solving"," *Systems Practice*, Vol. 2, No. 1, 1989, pp. 75–99.
12. *Flood R.L.*, "Total systems intervention (TSI): a reconstitution," *Journal of the Operational Research Society*, Vol. 46, No. 2, 1995, pp. 174–191
13. *Flood R.L. and Jackson M.C.*, *Creative Problem Solving: Total Systems Intervention*, New York: John J. Wiley & Sons, 1991.
14. *Fuenmayor Ramsés L.*, "Critical and Interpretive Systems Thinking, 1. What is Critique?" *Systemic Practice and Action Research*, Vol. 3, No. 6, December 1990. pp. 525–544.
15. *Gadamer H.-G.*, *Philosophical Hermeneutics*. Trans. David E. Linge. Berkeley: University of California Press, 1976.
16. *Gadamer H.-G.*, *Wahrheit und Methode: Grundzüge einer philosophischen Hermeneutik*. Tübingen: J. C. B. Mohr, 1960.
17. *Ghyzcy T. von.*, "The fruitful flaws of strategy metaphors," *Harvard Business Review*, September 2003, pp. 86–94. 11 May 2010 <<http://hbr.org/2003/09/the-fruitful-flaws-of-strategy-metaphors/ar/1>>
18. *Habermas J.*, *On Pragmatics of Communication*. Edited by Maeve Cooke, Cambridge, MA: MIT Press, 1998. <http://books.google.com/books?hl=hy&lr=&id=q3PnYcbQp_

- kC&oi=fnd&pg=PR7&dq=Habermas+On+Pragmatics+of+Communication&ots=9brPrSuv8k&sig=S5FO4Gbt122tHXxss9oNKjxVDqM#v=onepage&q&f=false>
19. *Horgan J.*, "From complexity to perplexity," *Scientific American*, June 1995, pp. 74–79. 11 May 2010 <<http://econ2.econ.iastate.edu/tesfatsi/hogan.complexperplex.htm>>
 20. *Hughes J.*, *The Philosophy of Science*, London: Longhand, 1990.
 21. *Jackson M. C.*, "Towards Coherent Pluralism in Management Science," *Journal of the Operational Research Society*, Vol. 50, No. 1, January 1999, pp. 12-23.
 22. *Jackson M.C. and Keys P.*, "Towards a system of systems methodologies," *Journal of Operational Research Society*, Vol. 35, No. 6, 1984, pp. 473-486
 23. *Jones R.S.*, *Physics as metaphor*. Minneapolis: University of Minnesota Press, 1982.
 24. *Lakoff G. and Johnson M.*, *Metaphors we live by*. Chicago: University of Chicago Press, 1980 (11ed, 1996).
 25. *Laughlin R.B. and Pines D.*, "The theory of everything," *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, Vol. 97, No. 1, 2000. pp. 28–31. 11 May 2010 <<http://www.pnas.org/cgi/reprint/97/1/28.pdf>>
 26. *Lifton R.J.*, *Boundaries: Psychological Man in Revolution*, New York: Vintage Books, 1970.
 27. *Lissack M.R.*, "Complexity: The science, its vocabulary, and its relation to organizations," *Emergence*, Vol. 1, Issue 1, March 1999, p. 110-126. 11 May 2010 <http://www.wu.ac.at/am/Download/ae/Issue_1-1.pdf>
 28. *Lissack M.R.*, "Mind your metaphors: Lessons from complexity science," *Long Range Planning*, April 1997, pp. 294-298.
 29. *Lyotard J.-F.*, *The Postmodern Condition: A Report on Knowledge*. Trans. Geoffrey Bennington and Brian Massumi. Minneapolis: University of Minnesota Press, 1984.
 30. *Masani P.R.*, «Three modern enemies of science: materialism, existentialism, constructivism,» *Kybernetes*, Vol. 30 No. 3, 2001, pp. 278-294.
 31. *Maturana H.R.*, "Reality: The Search for Objectivity or the Quest for a Compelling Argument," *The Irish Journal of Psychology*, Vol. 9, No. 1, 1988, pp. 25-82. 11 May 2010 <<http://www.enolagaia.com/M88Reality.html>>
 32. *McKelvey B.*, "What is complexity science? It is really order-creation science," *Emergence*, 1532-7000, Vol. 3, Issue 1, 2001, pp. 137-57. 11 May 2010 <http://www.econ.tuwien.ac.at/hanappi/E_CO/Vol_3_1/Emergence_3-1.pdf>
 33. *Midgley G., Munlo I. and Brown M.*, "The Theory and Practice of Boundary Critique: Developing Housing Services for Old People," *Journal of the Operations Research Society*, Vol. 49, No. 5, 1 May 1998. pp. 467-478.
 34. *Midgley G.*, "Pluralism and the Legitimation of Systems Science," *Systems Practice*, Vol. 5, No. 2, 1992b, pp. 147-172.
 35. *Midgley G.*, *Systemic Intervention: Philosophy, Methodology, and Practice*. New York: Kluwer/Plenum Press, 2000.
 36. *Morgan G.*, *Images of Organization*. Newbury Park, CA: Sage Publications, 1986.
 37. *Newell A.*, *Unified Theories of Cognition*, Cambridge, Massachusetts: Harvard University Press, 1990. <http://books.google.com/books?hl=hy&lr=&id=1lbY14DmV2cC&oi=fnd&pg=PA1&dq=Newell,+A.+Unified+Theories+of+Cognition,+Harvard+University+Press,+&ots=o9SnZ1BTKe&sig=zhpP3WMLBEmpj7LTYbtB8_fEG0#v=onepage&q=Newell%2C%20A.%20Unified%20Theories%20of%20Cognition%2C%20Harvard%20University%20Press%2C&f=false>
 38. *Oreskes N., Shrader-Frechette K. and Belitz K.*, "Verification, validation, and confirma-

- tion of numerical models in the earth sciences,” *Science, New Series*, Vol. 263, No. 5147, February 4, 1994, pp. 641-646. 11 May 2010 <<http://links.jstor.org/sici?sici=0036-8075%2819940204%293%3A263%3A5147%3C641%3AVVACON%3E2.0.CO%3B2-O>>
39. Price H., “Metaphysical pluralism,” *The Journal of Philosophy*, Vol. 89. No. 08, 1992, pp. 387-409, p. 389. 11 May 2010 <<http://www.usyd.edu.au/time/price/preprints/metapluralism.html>>
40. Richardson K. A., “Managing Complex Organizations: Complexity Thinking and the Science and Art of Management,” *Emergence: Complexity & Organization*, Vol. 10 No. 2, 2008, pp. 13-26. 11 May 2010 <<http://kurtrichardson.com/Publications/ManCompOrgs.pdf>>
41. Richardson K.A., Mathieson Gr. and Cilliers P., “Complexity Thinking and Military Operational Analysis,” *SysteMexico*, Vol. 1, 2000, pp. 25-66. 11 May 2010 <<http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.18.3294&rep=rep1&type=pdf>>
42. Richardson K.A., “The Hegemony of the Physical Sciences – An Exploration in Complexity Thinking,” *Futures*, Vol. 37, 2005, pp. 615–653. 11 May 2010 <http://kurtrichardson.com/Publications/Living_chapter.pdf>
43. Richardson K.A., “On the status of natural boundaries: a complex systems perspective,” *Proceedings of the Systems in Management 7th Annual ANZSYS Conference*, November 27-28, 2001, pp. 229-238. 11 May 2010 <http://kurtrichardson.com/Publications/JASSS_complexitymodelling.pdf>
44. Shweder R.A., “A Polytheistic, Conception of the sciences and the virtues of deep variety,” // Damasio, A. R. A. Harrington, J. Kagan, B.S. McEwn, H. Moss, R. Shaikh (Eds.), “Unity of Knowledge: The Convergence of Natural and Human Sciences,” *Annals of the New York Academy of Sciences*, Vol. 935, 2001, pp. 217-232. 11 May 2010 <http://www.sci-hum.pwias.ubc.ca/media/pdf/Shweder_prep.mat.II.pdf>
45. Stewart I. and Cohen J., *Figments of Reality. The Evolution of the Curious Mind*. Cambridge: Cambridge University Press, 1997. 11 May 2010 <<http://www.ebookslab.info/2007/03/28/figments-of-reality-the-evolution-of-the-curious-mind.html>>
46. Taket A. and White L., “After OR: An Agenda for Postmodernism and Poststructuralism in OR,” *Journal of the Operational Research Society*, Vol. 44, No. 9, 1993, pp. 867-881.
47. Taket A. and White L. “Postmodernism – Why Bother?” *Systemist* , Vol. 16, No. 13, 1994b, pp. 175-186.
48. Uhrmacher A.M., Weyns D. and Mosterman P.J. (Eds.) *Multi-Agent Systems. Simulation and Applications (Computational Analysis, Synthesis, and Design of Dynamic Models Serie)*. CRC Press Inc, Boca Raton London New York: Taylor & Francis Group, 2009. 11 May 2010 <<http://www.crcnetbase.com/doi/abs/10.1201/9781420070248.fmatt>>
49. Watson H. and Wood-Harper T., “Methodology as Metaphor: the Practical Basis for Multiview Methodology (a Reply to M. C. Jackson),” *Information Systems Journal*, Vol. 5 No. 1, 1995, pp. 225-231.
50. Weinberg G.M., *An Introduction to General Systems Thinking (silver anniversary ed.)*. New York: Dorset House Publishing, 2001.
51. Арзуманян Р., Метафора нелинейности в социальных системах. Научно-образовательный фонд «Нораванк», журн. «21 век», № 2 (4), Ереван, 2004, сс. 123-153. 11 May 2010. <http://www.noravank.am/file/article/226_ru.pdf>
52. Бурбаки Н., *Очерки по истории математики / Пер. И. Г. Башмаковой под ред. К. А. Рыбникова*. М.: КомКнига, 2007.

COMPLEX THINKING AND THE SCIENCE OF COMPLEXITY

Hrachya Arzumanyan

Resume

The supposition that both the objective and social realities can be described within the framework of complex thinking and science of complexity and on the basis of the paradigm of complex systems brings to pluralism as a philosophical stand and epistemology which is based on complexity and which excludes the possibility of existence of the universal theory and method of knowledge. The offered interpretation of the complex thinking and the science of complexity supports the approach which urges the review of the structures, values and etc. which are accepted without any question, when even the notion of “complexity” should be questioned and to be taken for granted.