

ДВОЙСТВЕННАЯ ЛОГИКА ИНООПИСАНИЯ СЛОЖНОСТИ

Попков В. В.

В предлагаемом обзоре в качестве принципа для объяснения сложности избрана концепция двойственности логики, как основы для построения познавательных моделей сложных систем. Следуя Дж. Спенсеру-Брауну, показана возможность существования базовой системы логики, основанной только на понятии пустоты (или не-существования) и различия в этой пустоте, а также построения общей теории систем, основанной на понятии дифференциации.

Проблема описания сложных систем с участием человека.

Известно, что у человеческого рационального знания есть пределы в познании сложного на том уровне исследования, который сохраняет неуничтожимость сложности; существует предельная граница познания в форме того способа, с помощью которого мы это знание приобретаем. Философы до сих пор спорят о том, является вопрос по своей природе онтологическим (природа реальности настолько сложна, что нам ее никогда не понять) или эпистемологическим (неспособность понять обусловлена недостатком наших знаний или ограниченностью наших дескриптивных способностей). Но если мы примем, что мир все-таки познаваем, то можно попытаться построить такое его описание, которое использовало бы понятия, взятые из него самого, — изнутри, а не со стороны, как это происходит при обычном механистическом описании. Тогда мы придем к тому, что назовем иноописанием — объяснением сложности в категориях, соответствующих основополагающим внутренним принципам ее функционирования. Для познания мира мы располагаем органами чувств и разумом. Наши ощущения с помощью разума преобразуются в *понятия*, используя которые, мы с помощью логики, оперирующей с записанными с помощью знаков *суждениями*, мы извлекаем *значения*, — или то, что мы привыкли называть знанием. *Понятие* для человека — это всегда *слово (имя)*; человеческий язык постоянно утверждает, что вещи вне нас имеют какие-то качества и признаки. Имена вещей приходят к нам в раннем возрасте, когда мы учимся говорить, и это происходит настолько естественно, что мы даже не подозреваем, что здесь может таиться какая-то ловушка. Любая вещь

из действительности проецируется на экран сознания только со своим именем. Человек не использует специальных маркеров или символов для обозначения существования. Все, что появляется на экране сознания благодаря своему имени, является для наблюдателя тем, что существует (в воображении или в действительности). В общепринятом восприятии для обозначения существования мы не можем использовать ничто, пустоту — реальное пространство не позаботилось о корректном заполнении табло сознания, как это делает действительность. Когда наблюдатель видит дерево, он должен совершить работу по обозначению дерева на своем внутреннем экране сознания, — у него, видящего конкретное дерево, возникает некий смутный образ абстрактного дерева, *обязательно в сопровождении имени*, иначе этот образ невозможно использовать для размышлений, коммуникаций и передачи знаний. Когда наблюдатель пожелает предположить, что то, что существует, не существует, он просто не делает пометку. Таким образом, наблюдатель использует пометку (имя) для индикации, что он подтверждает существования чего-либо, и не использует ничего для обозначения того, что он это не подтверждает. Конечно, при этом он не задумывается над тем, что он учитывает в качестве *подтверждения существования* всего лишь его знак, но дальше действует так, как если бы он учитывал *существование*. Но, вообще говоря, — *и это принципиальный момент*, — *знак существования и факт реального существования могут различаться*. Дело в том, что нашем мире непосредственное восприятие дает только один вид суждения — утвердительный, что порождает асимметрию в логике суждений. Наш соотечественник, логик из Казани Н.А. Васильев (1880–1940) впервые в 1910 году отмечал: «Я не вижу, я не замечаю данного предиката», «данного предиката нет» — все эти выражения означают, что я замечаю что-нибудь другое и сравниваю это другое с данным предикатом; констатируя разницу между тем, что я видел, и данным предикатом, я и говорю: «я не вижу, не замечаю данного предиката». Так, я говорю «красное», потому что я не вижу «синего», как и любого другого цвета, кроме красного. Вообще можно утверждать, что единственным логическим основанием отрицания является несовместимость. Все отрицательные суждения о предметах и восприятиях нашего мира получаются, как выводы из положений о несовместимости двух признаков. Закон противоречия высказывает несовместимость

утверждения и отрицания, а отрицание и есть то, что несовместимо с утверждением. Так как закон противоречия есть следствие из определения отрицания, то строить логику, свободную от закона противоречия, — это значит строить логику, в которой не было бы нашего отрицания, сводящегося к несовместимости» (Васильев, 1989).

Парадокс лжеца и математика электрического звонка.

Рассмотрим квадратное уравнение $x^2 + 1 = 0$. Поставим такую задачу — найти возможные значения x . Вычтем единицу из каждой стороны уравнения и разделим обе части на x . Получим соотношение вида $x = -1/x$. Очевидно, что единственная точка, в которой уравнение будет сбалансировано математически, — это если x имеет форму единицы. Итак, мы имеем две формы единицы — плюс один и минус один. Попробуем подставить в уравнение каждую из них по очереди. Предположим, что $x = +1$, теперь подставим $+1$ вместо x в этом уравнении, и получаем $+1 = -1/+1 = -1$. Итак, мы имеем плюс один равно минус один. Попробуем другую форму $x = -1$. Теперь мы получили $-1 = -1/-1 = +1$. И в этот раз получился в точности такой же парадокс. Таким образом, мы получили математическое выражение для известного парадокса лжеца, одна из форм записи которого выглядит так:

Это утверждение ложно

Предположим, что это утверждение верно, но оно не может быть верно, так как говорится, что оно ложно. Хорошо, теперь предположим, что оно ложно, тогда оно должно быть верным, потому что в нем и утверждается, что он ложно. В нашем уравнении произошло то же самое — теперь только вместо слов «верно» и «ложно», мы имеем выражения «плюс» и «минус». Этот парадокс в математике устранялся двумя способами. Первый состоял в том, что вводилось мнимое (воображаемое) число $i = \sqrt{-1}$, что привело к появлению мощной теории функций комплексной переменной, чрезвычайно важной для практических приложений. В логико-математическом обосновании математики была изобретена так называемая теория типов¹, которая

¹ Теория типов устанавливала, что парадоксы подобного рода являются результатом отсутствия порядковых различий между множеством и элементом, что ведет к

попросту ввела правила, что в определенных случаях, подобных указанному выше парадоксу, вы должны выполнить определенные действия, чтобы его избежать. Суть этих правил сводится к положению о том, что никакое предложение не может ничего говорить об условиях своей истинности или ложности, это суждение должно принадлежать иному логическому уровню. Но упрямые факты утверждают, что существуют множество реальных физических и биологических систем, в которых на самом деле реализуется указанный парадокс, то есть $+1 = -1$. Простым примером такого кажущегося парадокса является простой электрический звонок, который состоит из двух частей: электрической (электромагнитная катушка) и механической (чашка звонка и пружинный подвижный якорь из магнитного материала, размещенный внутри катушки). К якорю прикреплен молоточек и звук звонка раздается, когда молоточек касается чашки звонка. Пока не нажата кнопка, молоточек пружиной прижат к чашке. Как только кнопка нажата, якорь под действием магнитной выталкивающей силы, которая возникает при замыкании цепи катушки, теряет контакт с чашкой звонка. Но пружина возвращает якорь обратно, молоточек ударяет по чашке, раздается звук, снова цепь размыкается и все повторяется вновь и вновь, и мы можем слышать зуммер. Все просто, но описать это в терминах математики оказывается непростым делом. Исследователь-акустик легко опишет в дифференциальных уравнениях колеблющуюся механическую часть и звуковые волны, возникающие от удара молоточка об чашку, специалист по дискретной математике также не испытает затруднений при описании импульсов тока в катушке, но как же может быть записано уравнение целостной системы — электрического звонка? Ведь если следовать формальной логике, перед нами система, существование которой законами этой логики не допускается. В самом деле, если контакт есть (+1), то звука нет (-1); если контакта нет (-1), то звук есть (+1). А что же есть? Есть зуммер — чередование звука и его отсутствия. Устройство работает, а это значит, что может существовать другая логика, которой оно подчиняется.

смещению уровней рассуждения. Требуется дифференцировать понятия по степени их общности, т.е. разделять на типы. Т.о. утверждение лжеца должно было быть предложением первого порядка, в то время как утверждение о его истинности или ложности — предложением второго порядка

Именно это стало отправным пунктом для британского математика Дж. Спенсера-Брауна, который самостоятельно пришел к двойственной логике и построил аппарат для ее практического применения. Философская идея «Законов формы» (Spencer-Brown, 1979) утверждает, что Вселенная — это не бесформенная масса, а единство, целостность, в которой все связывается со всем по сообразным природе законам. Сама по себе, конечно, она существует и не зависит от всякой умственной работы человека. Она существовала бы даже и была бы такой, какова есть, и в том случае, если бы человека вовсе не было; но для нас, людей, она последовательно строится, и не сама собою, а деятельностью человеческого духа. Любая вселенная начинается с разграничения. Мы можем провести грань где угодно, но где-то все же мы должны ее провести. Стоит однажды сделать это, и мы становимся на путь, на котором возможность для выбора попадают в некий коридор, обусловленный прежними решениями. Наше мышление принадлежит тому же миру, о котором мы думаем. Это делает задачу постижения реальности гораздо более сложной, чем она была бы, если бы мышление и реальность могли бы быть аккуратно отделены и помещены в отдельные контейнеры. Вместо отдельных категорий — мышления и реальности — мы теперь должны рассматривать мышление как часть реальности. Таким именно образом, аргументы, используемые для доказательства правильности наших теорий об устройстве Вселенной, сами подтверждаются доводами, которые зависят от этих аргументов (самореферентность)².

Различение. Ключевым понятием «Законов формы» Спенсера — Брауна является понятие *различения*. Пример различения находится перед вашими глазами.

Пустой пробел в тексте перед вашим взором не содержит ничего. Это и есть *различение*, определяемое выделенной текстом сверху и снизу пробела. Разрыв в тексте содержит пустое пространство плоскости, которое видно только потому, что его выделяют строчки текста сверху и снизу. В самом деле, вы, прежде всего, видите этот пробел, нежели обращаете внимание на строчки текста, его

² Также применяются термины «самоотносимость», «рефлексивность».

выделяющие. При более внимательном взгляде на рамку, мы можем заметить, что при переходе взгляда с верхней части текста к нижней части через незаполненную часть страницы, меняется перспектива: вначале взгляд «проваливается» внутрь пустоты, а потом возвращается из нее, «натыкаясь» на первую строчку нижнего текста. Такое изменение перспективы также является различием. Запомним это важное свойство различия: с одной стороны это знак, а с другой — переход или пересечение границы. Поскольку мы стремимся к тому, чтобы уметь выделять различия, то возникает необходимость подобрать для них специальные обозначения. Для исчисления различий (индикаций) в книге «Законы формы» Дж. Спенсер-Браун использовал такой знак³ (рис. 1).



Рис. 1. Знак различия в системе Дж. Спенсера-Брауна.

Этот знак означает отмеченное состояние, что немедленно означает появление двойственного ему неотмеченного состояния. Можно считать, что отмеченное состояние находится слева внизу, а неотмеченное справа вверху, либо наоборот — это не имеет значения (рис. 2). Но в дальнейшем для определенности выбирается первый вариант. Подчеркнем, что этот знак, хотя и находится на двумерной плоскости, но к ней он никак не привязан, так как может означать метку в пространстве любой размерности.

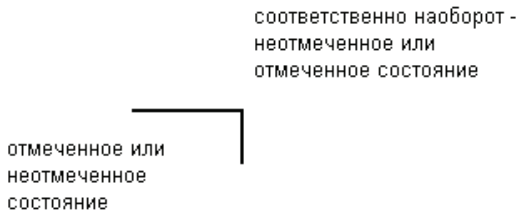


Рис. 2. Отмеченное и неотмеченное состояния.

³ Далее, кроме слова *знак*, могут использоваться его синонимы — *метка* или *символ*.

Понятия рамки, самореферентности, метки и границы — все они характеризуют базовую проблему разъединения содержания и окружения, и все они являются различиями. Итак, различие определяется отделением одного состояния от другого — это все, что нужно, для всего того, что описано и не описано, но подразумевается в «Законах формы». А именно этого достаточно для всей алгебры релейных схем, прокладки поездных маршрутов, условий замкнутости, теории принятия решений, систематизации обратной связи, самоорганизующихся систем, автоматизации и, что удивительно, для логики. Той самой логики, с помощью которой мы приводим доводы, логики, которая является основой достоверности любых теорий создаваемых человеком. Другими словами, для всех форм доводов, которые считаются допустимыми в доказательствах истинности научных исследований.

Аксиомы формы. По определению, форма — это совершенная сдержанность.⁴ В одной из своих лекций Спенсер-Браун пояснял это определение сравнением с границами на карте между государствами: с одной стороны это линия или обозначение, но на самом деле это взаимосбалансированные усилия государств по поддержанию действующих границ. Такое состояние можно было бы назвать скорее напряженным двусторонним равновесием. Таким образом, формы следует рассматривать, как пограничные линии, как маркировки некоторой дифференциации, которая заставляет нас представлять себе, на какой стороне формы мы пребываем, и где, соответственно, следует начинать следующие операции. Символ \sqcap поэтому имеет двойственное значение; с одной стороны, как это отмечалось выше — это метка состояния, вводящая различие, но с другой стороны, он означает границу или переход из неотмеченного состояния в отмеченное. Ясно, что другая сторона пограничной линии (она же форма) дана вместе с первой. Каждая сторона формы является другой

⁴В оригинале: *The Form is perfect continence*. Заметим, что в английском языке есть слово *continent*, имеющее в русском переводе два значения: *континент* (существительное) и *сдержанный* (прилагательное). Из геофизики также известно, что континенты сдерживают друг друга, и по линии их границ существуют сильные напряжения.

стороной другой формы. Ни одна из сторон не является чем-то самостоятельным. Отмеченная сторона формы актуализируется лишь благодаря тому, что именно она, а не другая сторона получает обозначение. Форма также означает запись развернутой во времени самореференции, так как всегда приходится исходить из той или иной обозначенной стороны, и для дальнейшей операции требуется время, необходимое для пребывания на обозначенной стороне, либо для пересечения границы, конституирующей данную форму. Все исчисление индикаций Дж. Спенсера-Брауна выводится из двух законов. Первый закон формы или закон наименования гласит: *состояние, названное одним именем дважды или более раз, — это, то же самое состояние с тем именем, которое уже выбрано*. Иначе этот закон называют законом конденсации. Символ «=» означает эквивалентность, и словами может выражаться так: состояние слева — это, то же самое, что состояние справа (рис. 3).

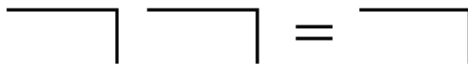


Рис. 3. Закон конденсации в обозначении Дж. Спенсера-Брауна.

Второй закон формы или закон пересечения утверждает: *для любой границы повторное ее пересечение означает отсутствие пересечения вовсе*.



Рис.4. Закон пересечения в обозначении Дж.Спенсера-Брауна.

Иначе этот закон называют законом стирания (cancellation) или уничтожения (annihilation). Этот закон не столь очевиден как первый и поэтому проиллюстрирован на рис. 5. Как видно из рисунка, повторное пересечение возвращает нас в исходное неотмеченное состояние, поэтому в правой части выражения на рис. 4 нет ничего. Согласимся, что это непривычно, оставить справа пустое место. Но, в самом деле, если пространство не отмечено, то, что же там справа можно поставить? Любой знак немедленно отметит это состояние и оригинальная суть предложенного

Спенсером-Брауном обозначения не просто исказится, а попросту станет неверной. Пересечение — это креативный акт. Ведь если повторение наименования лишь подтверждает его идентичность, то пересечение в противоположных направлениях относительно сторон формы повторением не является. Внимательный читатель сразу может спросить, какой же это креатив, если справа ничего не отмечено.



Рис.5. Иллюстрация закона пересечения.

Но «не отмечено» — это не означает, что «там» ничего нет, а наоборот, что «там» может быть все, что угодно, так как в логике Спенсера-Брауна именно неотмеченному состоянию соответствует несуществование или становящееся существование. Именно на этом основывается плодотворность пересечения. Всякое определение, всякое обозначение, всякое познание, всякое действие порождают форму, которая раздваивает мир, вследствие чего возникает дифференциация и появляется потребность во времени, а предшествующая дифференциации неопределенность становится недоступной. Теперь мы можем вернуться к выражению $x = -1/x$ или, используя символ пересечения: $x = \overline{x}$.

Мы получили колебательную систему или, если перевести это на язык математики Спенсера-Брауна, мы получили пересечение x , равное x , или пересечение, возвращающееся само в себя. Это и есть закон электрического звонка или любой циркулярной двухтактной системы. Отметим, что x может находиться только в двух положениях: либо отмеченном, либо не отмеченном. Теперь, если x отмечено, то оно не

отмечено и наоборот: если x не отмечено, то оно отмечено. Спенсер-Браун указал на аналогию введенных им чисел с мнимыми числами: и те, и другие являются колебаниями между действительным и «воображаемым» миром. Для электрического звонка (если бы у него было сознание) таким воображаемым миром являлся бы, к примеру, мир, в котором нет звука звонка. Наблюдатель со стороны видит, что в целостной системе происходят взаимообусловленные (самореферентные) колебания между двумя состояниями, но для звонка есть только одно состояние, которое, как ему кажется, периодически возникает ниоткуда. Произнеся слово «периодически», мы неявным образом ввели время, то есть пространство, создаваемое «Законами формы» и не имеющее размерности, тем не менее, порождает концепцию времени. Это кажется, на первый взгляд, удивительным, но на самом деле здесь нет ничего странного. В компьютерных программах постоянно используется такая повторяющаяся процедура, как «итерация». Например, программа предписывает вычислять некоторое число X , следуя команде $X_{k+1} = X_k + 1$. Ясно, что состояние $k + 1$ соответствует более позднему периоду времени, нежели состояние k . Время, таким образом, вписано в процесс, хотя в явном виде его там не видно. Отметим также, что это время, вообще говоря, не имеет размерности; в общем случае мы не можем сказать, каков промежуток времени между состояниями k и $k + 1$: год, неделя, час или секунда; мы лишь знаем, что состояние $k + 1$ соответствует более позднему времени. Это подобно тому, как мы породили безразмерное пространство, просто проведя в нем различие. Итак, существование в обозначениях Спенсера-Брауна никак не обозначается, а не-существование обозначается пометкой. Это представляется, на первый взгляд, странным действием, но это помогает преодолеть врожденный недостаток нашего сознания, который можно назвать «слепым пятном» сознания по аналогии со слепым пятном зрения⁵. Теперь предлагается использовать пробел (пустое место) для обозначения существования в своем уме (что бы пространство ни

⁵ Слепым пятном зрения называется нечувствительный к свету участок сетчатки, откуда выходит зрительный нерв. Удивительно то, что мы не видим никакого черного пятна или какой-то размытости, ведь в этом случае, мы бы видели, что мы что-то не видим. Мы, однако же, не видим того, что мы не видим. Именно благодаря слепому пятну или наличию выхода зрительного нерва и осуществляется процесс зрительного восприятия. «Слепое пятно» сознания в метафорическом смысле и есть то самое различие, которое делает возможным познание, но само — как познавательное средство — остается незримым.

выбрало положить туда) и пометку (имя) для обозначения того, что пространство делает, но что следует представить как то, что пространство не делает. Различение — фундаментальная операция, делающая возможным наблюдение, и соответственно, обозначения чего-то в качестве такового, является «слепым пятном», так как само ускользает от наблюдения. В логике Спенсера-Брауна символ \neg обозначает ЛОЖНО и НЕТ, а ИСТИННО никак не помечается. То есть, нужно ли выразить ЛОЖНО в исходных переменных или операцию НЕТ, все равно используется один и тот же символ. А поскольку можно сконструировать любую логическую операцию, правильно расположив НЕТ, то теперь мы используем арифметику на уровне ниже уровня булевой алгебры.

Алгебра высказываний Буля и исчисление индикаций Спенсера-Брауна. Спенсер-Браун, действительно, отталкивался от традиционной булевой алгебры, но быстро обнаружил, что для описания сложных задач действительности, он нуждается в инструменте, который не содержался в алгебре Буля. Необходима была новая арифметика, которую можно было бы приспособить для решения логических задач. Но традиционная алгебра Буля не содержала арифметики. Чем же отличается арифметика от алгебры? В самом упрощенном виде, арифметика имеет дело с константами (например, с обычными числами 1,2,3,...и т.д.), в то время как алгебра использует символы для записи чисел. Например, X, Y или Z могут обозначать любое число из числового ряда. Буль строил свою алгебру на тесной аналогии с обычной алгеброй чисел, используя стандартные символы для обозначения сложения, вычитания и умножения, но в то же время, приписывая им логический смысл. В алгебре Буля эквивалентом обычных чисел были только два значения: «истинно» или «ложно». Подобно тому, как в обычной алгебре решением уравнения является число, так и в булевой алгебре решением являлось одно из чисел: либо «ложно», либо «истинно». Такая концепция построения алгебры логики, использующая привычные параллели с численной алгеброй, во многом способствовала тому, что алгебра Буля была понята и принята математиками. Но, как оказалось, система записи обычной числовой алгебры, была не самой лучшей для логической алгебры. На практике, сложные логические утверждения приводили к сложным булевым уравнениям, которые трудно было распутать, для того

чтобы определить являются ли они истинными или ложными. Таким образом, отсутствие арифметического основания в алгебре Буля означало, что у нее не было возможности опуститься на более низкий, базовый уровень для решения сложных логико-алгебраических проблем. Спенсер-Браун был вынужден развить арифметику для булевой алгебры попросту потому, что он нуждался в нужном инструменте для продолжения своей работы. Математики, выросшие на символизме булевской системы, которая была развита из обычной алгебры чисел, даже не предполагали, что возможен иной более элегантный и глубокий подход. Спенсер-Браун доказал возможность существования базовой системы логики, основанной только на понятии пустоты и различия в этой пустоте. Пустота — это то, что не имеет определения, дифференциации, различия. Когда все есть нечто, тогда всё является ничем. Когда мы ставим метку, то там, где до этого была только пустота, появляется различие (метка) и то, что различием не является. Мы можем говорить о том, что было ничем, как о том, что стало чем-то, поскольку оно отличается теперь от того, что было до внесения метки в ничто. Из факта первого различения появляются два закона (конденсации и разрежения), и далее уже не имеет значения, сколько различений сделано, все они являются, в конечном счете, комбинацией парных различений. Эти два почти очевидных закона позволили Спенсеру-Брауну развить его арифметику, которая приводит к выводу о существовании глубочайшей архетипической⁶ природы действительности. Этот вывод является одной из основных причин, по которой «Законы формы» либо ругают, либо преклоняются перед ними. Математики подозрительно относятся к утверждению, что аксиомы могут что-то сказать о реальности, и на это есть основания. Более двух тысяч лет величайшие умы полагали, что геометрия Эвклида не только логически безупречная система, но что она в полной мере соответствует действительности. Но в середине XIX в. оказалось, что эта геометрия является лишь частным случаем более общей неэвклидовой геометрии, и вообще, геометрий может существовать сколько угодно. С тех пор

⁶ Архетип (от греч. *arche* — начало и *topos* — форма, образец) — начало, прообраз. Термин «архетипический» получил распространение в современной философии под влиянием работ швейцарского психолога К.Г. Юнга и означает некие первичные, врожденные структуры так называемого коллективного бессознательного.

математики стали более внимательно оценивать свои абстракции и формализм, тщательно отделять свой математический мир идей от физического мира. Поэтому попытка Спенсера-Брауна развить аксиомы, которые сообщают нечто важное о действительности, по определению выступает против сути современной математики. Итак, два закона — конденсации и разрежения — составляют полную и замкнутую систему арифметики Спенсера-Брауна. Это, конечно, необычная арифметика, в которой вместо чисел обычной арифметики, например 1,2,3,... используются только два «числа» — помеченное и не-помеченное. Теперь любая комбинация меток, независимо от их сложности, может быть сокращена с использованием простых правил арифметики. Путем введения переменных, обозначаемых, как и в обычной алгебре, буквами алфавита, и подставляемых в помеченное или непомеченное состояния, Спенсер-Браун вносит свою арифметику в алгебру Буля. Далее он обосновывает теоремы, включающие комбинации меток и переменных и показывает, каким образом можно выразить истину или ложь, независимо от того, что стоит за этими переменными. Разумеется, алгебра Спенсера-Брауна эквивалентна алгебре Буля, но у нее есть значительное преимущество. Поскольку двузначная арифметика совершенно безразлична к тому, к чему она прилагается (в смысле истинности или ложности), то и результирующая алгебра совершенно не зависит от приложений. Эта алгебра может трактоваться как алгебра Буля, но она точно также может интерпретироваться как алгебра для расчета сетей или любых других двузначных систем. Это обстоятельство либо игнорируется, либо не понимается критиками Спенсера-Брауна.

Система как различие. Одна из самых оригинальных версий общей теории систем принадлежит немецкому социологу Никласу Луману⁷ (Луман, 2004). Концептуальный аппарат Лумана опирается на «исчисление форм» Дж. Спенсера-Брауна и на концепцию

⁷ Никлас Луман (1927–1998) — один из самых выдающихся социологов XX столетия. Луман поставил перед собой следующую задачу: за 30 лет создать полное описание общества; эту задачу он решает последовательно в течение всей своей жизни: незадолго до его смерти в свет выходит книга "Общество общества" ("Die Gesellschaft der Gesellschaft"), завершающая собой эту колоссальную работу. В течение своей жизни Луман написал 77 книг и около 250 статей по теории социального познания и системной теории общества, которые переведены на многие языки мира.

«аутопоэзиса», разработанную Х. Матураной и Ф. Варелой⁸. Аутопоэзис — это такая организация компонентов системы, которая является своим «собственным состоянием», то есть таким производительным взаимодействием компонентов системы, результатом которых становятся именно эти компоненты. Примеры проявлений аутопоэзиса встречается повсюду: станкостроительный завод выпускает станки, на которых выпускаются эти же станки; организм, состоящий из органов и клеток, производит сам себя из взаимодействия этих органов и клеток; язык как особая система, позволяющая говорить о языке, то есть о самом себе. К такого рода явлениям, по мнению Лумана, относится социология, хозяйство, право, мораль, массмедиа как части общества, выстраивающие свои теории, при том, что сами эти теории являются коммуникативными актами, а следовательно, представляют собой такое же общество. Точно также и теория познания, анализирующая науку, сама является таковой и участвует в построении науки. Ключевое положение теории систем Лумана состоит в том, что система — это форма с двумя сторонами. Система образуется как последовательность однородных операций по пересечению границы, а различие системы и окружающего мира возникает лишь из того факта, что операция производит дальнейшую операцию того же типа — система вновь вступает в себя самое или копирует себя в себя. Различение вступает в различное им. Наблюдатель может выступить дважды: как сторонний наблюдатель (наблюдение первого порядка), который видит, что иная система наблюдает себя самое или самонаблюдатель (наблюдение второго порядка), как тот, кто наблюдает самого себя, соотносится с самим собой. Ведь до сих пор все описания были построены на том, что мы описываем то, как это есть в действительности — знак существования принимается за существование. Теперь пришло время указать не просто на возможность иных различений, но и на то весьма тонкое обстоятельство, что наблюдение второго порядка (наблюдение наблюдателя) есть

⁸Матурана Умберто (род. 1928 г.) — чилийский нейробиолог и философ, живет в Сантьяго, где основал и руководит Институтом Matritzico. Варела Франциско (1946–2001) — чилийский биолог и философ, с 1988 руководил отделом нейродинамики в Париже. Основные работы: Ф. Варела. «Принципы биологической автономии» (1979), У. Матурана, Ф. Варела «Аутопоэзис и познание» (1980), Maturana H. Autopoiesis // Autopoiesis: A theory of living organization. New York: North Holland, 1981.

одновременно и наблюдение первого порядка, так как наблюдаемый наблюдатель есть также и объект наблюдения, и дело лишь в том, принимаем ли мы в расчет те различия, которые проводит он сам. Для ученых, изучающих системы с участием человека, это крайне важно, потому они должны представлять себе, что означают их наблюдения: наблюдают ли они систему извне или участвуют в коммуникациях самонаблюдения некоторой системы. Возможно существование колебательных движений: от инонаблюдения к самонаблюдению и обратно (т.е., наблюдатель использует то одно различие, то другое), что снова ставит перед нами проблему повторного вхождения различия в систему. В любом случае следует переходить к рассмотрению систем не просто как объектов, которые существуют наряду с другими объектами в мире и верно или неверно описываются независимым экспертом. Теперь оправдано восприятие системы как предмета наблюдения, а это всегда дифференциация, дифференциация системы и среды, допускающая возможность самореференциального закрытия системы, которое порождает и воспроизводит подобную дифференциацию.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Васильев Н.А.* Воображаемая логика. Избранные труды. — М.: Наука, 1989.
Луман Н. Общество как социальная система. — М: Издательство Логос, 2004.
Spencer-Brown George. Laws of Form. (1969). New Edition. — New York, 1979.

CONCEPT OF DUALITY IN THE EXPLANATION OF COMPLEXITY

Popkov V. V.

In the offered review the concept of duality is chosen as a principle for explanation of complexity, as bases for construction of cognitive models of complex systems is selected. The opportunity of existence of base system of the logic by G. Spencer-Brown based only on concept of the Void (or NoThing) and distinctions in this emptiness, and also constructions of the general theory of the systems based on concept of differentiation is shown.