

УДК 165.0

АРИФМЕТИКА СОЗНАНИЯ ДЖ. СПЕНСЕРА-БРАУНА

В.В. Попков

*Международный институт Александра Богданова, Екатеринбург, Россия
president.ibi@mail.ru*

Аннотация

В статье представлен краткий обзор идей Дж. Спенсера–Брауна – британского логика, математика и философа, автора оригинальной теории исчисления индикаций, предоставляющей математическую основу для воображаемой или двойственной логики, учитывающей двойственность и самореферентность человеческого познания. Также в связи с изложением идей Спенсера–Брауна рассматриваются вопросы соотношения математики и логики, проявления наблюдаемого и ненаблюдаемого, проведён сравнительный анализ «арифметики сознания» Спенсера–Брауна и булевой алгебры. На конкретных примерах показана онтологическая асимметрия логики Аристотеля и её преодоление с помощью алгебры и арифметики Спенсера–Брауна. Исходя из законов формы, продемонстрированы два класса явлений, и связанных с ними понятий, соответствующих ответам на вопросы: «что происходит?» и «что за этим кроется»? Показана роль исчисления индикаций, как математического аппарата для моделирования когнитивных процессов.

Ключевые слова: различение, индикация, двойственность, самореферентность, форма, ненаблюдаемое, булева алгебра.

Введение

Данная статья ставит своей целью ознакомить российского читателя с малоизвестной в нашей стране оригинальной книгой «Законы формы» (The Laws of Form [1]) британского математика, логика и философа Джорджа Спенсера-Брауна (род. 1923 г.)¹. В 70-х годах XX века эта небольшая по объёму книга выдержала пятнадцать изданий на английском языке и одно на немецком. Утверждают, что это книга по логике и математике, которая, по мнению некоторых логиков, содержит одну из форм «модальной логики», характеризуемую тем, что в ней есть правила логической системы, которые по-разному применяются в разных местах в манере, определяемой правилами самой логики. В этой книге, действительно, много говорится о логике и математике, но не это в ней главное. Главное в ней – это богатство идей, проистекающее всего лишь из двух исходных онтологических посылок – законов формы. Одним из движущих мотивов в продвижении данной работы, писал ДСБ, была надежда примирить исследования внутренней структуры нашего знания вселенной, как она выражается в логико-математических науках, и исследования его внешней структуры, выраженной в физических науках. Здесь работы Эйнштейна, Шредингера и других учёных привели к осознанию предельной границы физического знания в форме того способа, с помощью которого мы это знание приобретаем. Стало ясным, что если определённые сведения о восприятии, или то, что мы называем внутренним миром, могут быть открыты с помощью углублённого исследования того, что мы в противопоставление называем миром внешним, тогда равным образом тщательное исследование этого внутреннего мира, в свою очередь, прольёт свет на факты, встречающиеся во внешнем мире; так как то, к чему мы подходим с той или другой

¹ *George Spencer-Brown* или, как кратко его именуют в англоязычной транскрипции, - GSB. Далее в русском варианте будет использоваться аббревиатура ДСБ.

стороны в каждом случае – их общая граница. Этого удалось добиться с помощью элегантного и необычного аппарата - алгебраического символизма исчисления индикаций, которое основано на скрытом основании познания - способности различать. ДСБ объясняет, что любая вселенная начинается с разграничения. Ты можешь провести грань где угодно, но где-то ты всё же должен её провести. Стоит тебе однажды сделать это, и ты становишься на путь, на котором одни возможности для выбора закрываются навсегда, но открываются другие возможности, зависящие от предыдущего выбора. Возможностей для выбора не становится меньше, но они начинают выстраиваться в некую структуру, и хотя возможности растут, но они всё в большей степени зависят от образующихся структур. Но первое разграничение всегда состоит в противопоставлении чего-то и ничто, что может быть чем-то. Спенсер Браун так описывает это состояние: «Внимательно прослеживая в себе процесс этого размежевания, мы можем восстановить с точностью и полнотой, которые приводят нас в благоговейный трепет, первичные формы, лежащие в основе лингвистических, математических, физических и биологических представлений. При этом мы видим, что привычные законы описания нашего жизненного опыта детерминированы исходным размежеванием. Само это размежевание постоянно присутствует в нашем восприятии — даже если мы его не осознаём — как наша первая попытка провести различие между независимыми вещами в мире, где изначально границы могли быть установлены произвольно. На этом этапе вселенную нельзя отличить от того, как мы действуем в ней, а мир может показаться подобным зыбучему песку под ногами» [1, с. 12]. Если я есть неотъемлемая часть вселенной, если физические законы, управляющие процессами в моём теле, в точности такие же, как и в других местах космоса, тогда я так же связан с внешним миром, как и с той частью тела, которую могу видеть. Без зеркала я не могу видеть свою спину и голову. С помощью зеркал я не могу видеть свой мозг, и даже если, подобно нейрохирургу, я буду изучать мозг другого человека, я не смогу наблюдать свой собственный мозг во время этих экспериментов. Выхода из этой ситуации не существует, но у неё есть одно удивительное следствие, мимо которого невозможно пройти, а именно: ***человек сам есть та вселенная, которую он наблюдает.***

Такое открытие даёт нам понять, что все события, которые мы раньше считали внешними и независимыми от нашей воли, в действительности являются нашим собственным поведением. Аргументы, используемые для доказательства правильности наших теорий об устройстве Вселенной, теперь как мы можем видеть, сами подтверждаются доводами, которые зависят от этих аргументов. Но аргументы сами ни в коем случае не являются началом вопроса. Приходя в этот мир и усваивая часть знаний, созданных предыдущими поколениями, вы начинаете очень далеко от центра и не можете увидеть связности того, что вы делаете. Вы не видите следующее: то, что получается в результате, зависит от того, что было заложено изначально и, по большей части, не вами. Теперь вы можете разработать академическую систему, которая опирается на гипотезу о существовании объективного знания, поиском которого вы занимаетесь. Вот вы пришли и привели доказательство, и записали его и т.д., и когда кто-то спросит: «Но что именно придает формуле такую форму? Почему именно эта форма, а не другая? Что делает это утверждение достоверным? Что делает это таким, каким мы его видим – почему не другим?». И обычный ответ в таком случае: «Что ж, так получается, и в этом загадка». Но загадка всегда означает нечто скрытое. С общепринятой научной точки зрения, существует так называемая объективная реальность, которую мы можем видеть своими глазами и ощущать своими пальцами, и слышать своими ушами, и чувствовать вкус своим языком, и запах своим носом и т.д. Другими словами, если рассматривать вселенную с научной точки зрения, то так, как мы её видим, проявляется в соответствии с формой чувств, которыми она воспринимается, и системой обработки данных, поступающих от восприятия. Измените чувства, и восприятие вселенной изменится. Измените систему обработки данных,

и вселенная предстанет другой. Зададим теперь философский вопрос: *какова же в таком случае объективная вселенная, независимая от этих чувств?* И получим философский ответ: не может быть такой вселенной, потому что она изменяется, в зависимости от того, как её «видят», от сенсорного восприятия, эмпирических и теоретических обобщений. Рассмотрим вопрос немного глубже, и мы увидим, что мы провели различие, которое не существует. Мы отделили вселенную от сенсорного восприятия. Но поскольку вселенная изменяется в соответствии с изменениями в восприятии, мы не можем отделить вселенную от восприятия. Следовательно, вселенная и органы чувств – это единое целое. Как же так получается, что она выглядит такой фундаментальной и объективной? Вот на этот глубокий вопрос и попытался ответить Дж. Спенсер–Браун в своей книге «Законы формы».

1 Холокосм и мерокосм

Материалисты утверждают, что то, что у нас в голове, есть отражение независящего от нас внешнего мира. Они говорят, что тело рождается с чистым, как лист бумаги, мозгом, а затем становится тем, что оно есть – мыслящим и чувствующим человеком благодаря непрерывному процессу воздействия на мозг и тело внешнего мира. Логически это выглядит правдоподобно, но это ошибка. Сейчас мы знаем, что структура нашего тела задается не снаружи, а внутри генетической программой, и у нас крайне мало возможностей повлиять на эту программу, как-то улучшить или деформировать её. В не меньшей степени, мы не имеем каких-либо доказательств утверждать, что наиболее важные структуры нашего мозга подобным же образом не формируются изнутри. И что бы мы ни делали снаружи с помощью стандартных процедур обучения и образования, точно также как и с телом, мы лишь в незначительной степени можем изменить структуры нашего мозга.

Для обозначения того аспекта реальности, который открывается наблюдением изнутри, ДСБ ввел понятие «холокосм», и соответственно, для наблюдения аспекта реальности, открываемого нам снаружи – «мерокосм» [2]. Эти два аспекта существования одинаково реальны, но система образования в настоящее время построена так, что приписывает избыточную степень реальности мерокосму и фактически считает холокосм нереальным. Хорошо известно, что любой промах в понимании реальности чреват опасностью, но специфический провал в понимании холокосма, к сожалению, плохо уясняется и не может быть устранен немедленно. Существует неизбежное и абсолютное ограничение нашего знания о внешнем мире, обусловленное обобщенным принципом Гейзенберга. Оно состоит в следующем.

Желая наблюдать что-либо во внешнем мире, мы должны вступить во взаимодействие с ним, к примеру, хотя бы направить свет на наблюдаемый объект. И чем более чувствительным и тонко организованным является объект, тем более это взаимодействие может его изменить. Таким образом, может оказаться так, что мы на самом деле наблюдаем то, что имеет мало сходства с тем, что есть на самом деле. Этот принцип действует для любого процесса наблюдения и на любом уровне. Социальные науки, возможно, еще не достигли в полной мере понимания того, что в своих областях они действуют также в соответствии с данным принципом, причём в двух направлениях. Во-первых, если вы обнаружите нечто о том, как должны поступать люди, они прочитают это и могут поступить именно таким образом. Во-вторых, люди, которые находятся под наблюдением, ведут себя по другому, чем те же люди, за которыми не наблюдают.

Итак, любая восприимчивая реальность, материального или иного рода, фактически недоступна для процедур наблюдения, и всё, что мы можем получить в результате исследования, - это всего лишь наши трактовки наблюдаемого, - смыслы, которые мы придаём тому, что мы наблюдаем во внешнем мире. Если это так, то мы должны либо смириться с тем, что

наблюдаемое нами есть совсем не то, что мы наблюдаем, либо искать совершенно другой путь для постижения реальности.

И такой способ, утверждает ДСБ, существует. Надо просто принять, что то, что есть восприимчивая или тонкая реальность, суть то, что наблюдается не снаружи, а изнутри. Этот способ не вносит возмущения в наблюдаемую реальность, потому что теперь реальность - это мы сами. Для этого надо применить нетривиальный ход, или как его называет ДСБ - ловкий трюк. Он состоит в тщательно отработанной процедуре немедленного забывания после того, как вы проделали что-то, того, как это было сделано. Среди разных вещей, которые мы начисто забываем, существует тот неоспоримый факт, что мы сами используем наши шансы. Мы не можем аннулировать проделанный путь, если мы уже не можем вспомнить, как мы сделали это, и точно также не можем устранить независимость происшедшего и взять его под контроль². Существует целая область холокосма, которую очень легко посетить, находясь в мерокосме. Она называется математикой. Такие математические вещи, как числа, не существуют в физическом мире. Как бы вы не старались, вы никогда не найдете отдельное число, хотя числа появляются немедленно, как только вы хотите что-то сосчитать. Источник этого чудесного появления чисел находится на уровне более глубоком, чем физическое существование. Материальный мир и мир математики это разные порядки сущего, хотя мы можем убедиться, как тесно они связаны и взаимно дополняют друг друга. То, что мы знаем в холокосме, мы знаем вполне определённо. Например, запишем известное математическое утверждение из школьного курса алгебры:

$$(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$$

Это не просто чье-то мнение, - любой человек, знакомый с математикой, нисколько не сомневается, что это именно так. Откуда берётся такая уверенность? Ведь мы не можем узреть этого нашими глазами непосредственно в окружающем мире. Но мы можем использовать внутренний взор и преимущество холокосма, где числа и их представители в виде букв существуют, и найти необходимое соотношение путём введения математических символов и манипуляций с ними. Наше внутреннее видение внутри холокосма ничуть не менее определённое, чем наше обычное физическое наблюдение в мерокосмическом мире с его столами, стульями и яичницей на завтрак. Главное отличие состоит в том, что в холокосме мы можем увидеть намного более интересное, так как холокосм имеет преимущество перед мерокосмом. Внутренние уровни строго определяют, какими должны быть внешние уровни, но не наоборот. Чтобы полететь на Луну, мы должны знать вещь, которая принадлежит холокосму, а именно, математические законы движения. Чтобы открыть эти законы движения, вовсе не обязательно побывать на Луне.

2 Наблюдаемое и ненаблюдаемое

Обычно ненаблюдаемое представляют как неизвестное. Для этого придумали специальный термин – скрытые параметры, которые ничем не отличаются (в смысле правил логики) от обычных переменных, только они могут принимать произвольные значения. Хотя математический аппарат, который бы позволял представлять скрытые параметры, отсутствует, но сама идея использования ненаблюдаемого оказывается чрезвычайно плодотворной для построения прорывных теорий. Лучший пример – механика Ньютона, где все законы движения выведены из законов для ненаблюдаемого абсолютного пространства [3]. Другой пример связан с именем великого немецкого физика Генриха Герца (1857-1894), который вошел в

² Даосский мудрец Чжуан Цзы утверждал: «Для ловли рыбы нужны верши; но вот рыба поймана, и люди забывают о вершах; для ловли зайцев нужны капканы; но зайцы пойманы, и люди забывают о капканах. Для передачи идей нужны слова; но, постигнув идеи, люди забывают о словах» (Цит. по Капра Ф. Дао физики, с. 35).

историю мировой науки, в основном, благодаря своим исследованиям в области электродинамики и теории поля. В 1910 г. (уже после его смерти) в Германии была опубликована книга Г. Герца «Принципы механики, изложенные в новой связи» [4], которая сыграла важную роль в формировании классической механики, хотя изложенная в ней теория и не получила в дальнейшем достаточного развития и применения. До «новой» механики Герца существовали две различные системы изложения принципов механики, которые он называет «классической» и «энергетической».

В основе этих систем лежат четыре понятия, три из которых являются одинаковыми: это пространство, время и масса. Четвёртое же понятие в каждой системе – своё; оно как раз и отличает эти системы друг от друга: в «классической» системе это сила (и в основе теории лежат законы Ньютона), в «энергетической» – энергия (и в основе теории лежит закон сохранения энергии). В «новой» механике Герца четвёртым понятием является так называемая «скрытая» или «невидимая» масса (т.е. некий связанный с обычными, «видимыми» массами материальный объект, характеристики которого нам неизвестны). Как отмечает Герц в своей книге, «если мы хотим получить законченную, замкнутую в себе, закономерную картину мира, то мы должны допускать за вещами, которые мы видим, ещё другие, невидимые вещи и искать за пределами наших чувств ещё скрытые факторы» [4, с. 27]. В «герцевой» системе «скрытые параметры» тоже существуют, но они не принадлежат какой-то иной категории, новой по сравнению с категориями всех уже введённых «видимых понятий» – пространства, времени и массы. Действительно, «скрытая» или «невидимая» масса отличается от обычной или «видимой» массы не по своей природе, а лишь в силу наших недостаточных знаний о ней (т.е. вследствие субъективных, а не объективных причин).

Система Герца базируется на двух положениях: 1) в природе имеются лишь системы со связями, свободные от действия любой внешней силы; 2) если некоторые тела кажутся нам подчиненными каким-либо силам – это значит, что они связаны с другими телами, для нас невидимыми. Учёный предположил, что все наблюдаемые изменения скорости тел вызваны на самом деле не силами, а какими-то неисследованными связями. Вместо понятий силы и энергии Герц ввёл представление о скрытых связях, скрытых массах и движениях, а основной закон, связывающий воедино эти понятия, выразил в форме, аналогичной закону инерции. Механика Герца построена в высшей степени увлекательно и последовательно, хотя оказалась слишком сложной для использования в расчётах. По мнению учёных, она сыграла значительную роль в развитии одной из основных проблем физики – пространственно-временной формы движения материи [5].

Попытка построения непротиворечивой интерпретации для модели ненаблюдаемого объекта была предпринята Березуевым [6]. Его рассмотрение ценно для нас тем, что показывает связь ненаблюдаемого с известным «парадоксом лжеца», то есть ненаблюдаемое соединяет возможное состояние мира с логическими построениями нашего ума. Напомним, что «парадокс лжеца» в одной из известных формулировок утверждает: «*это утверждение ложно*».

Логическая проблема состоит в том, что предположение о ложности приведённого высказывания ведёт к его истинности и наоборот. Заметим, что во фразе «это утверждение ложно» ничего о реальности не упоминается. Логика должна абстрагироваться от реальности и всяких наблюдений реальности, по крайней мере, это касается формальной логики. В логике неявно предполагается равенство всех наблюдателей. Что есть истина для одного, то должно быть истиной для всех наблюдателей. Два субъективных наблюдателя способны найти общий язык между собой только в отношении наблюдаемых объектов. Попытка использовать в разговоре ссылки на ненаблюдаемые объекты, которые для одного из наблюдателей будут наблюдаемыми, а для другого нет, приведут к непониманию. Единственным вы-

ходом из положения будет полное исключение каких-либо ссылок на ненаблюдаемое и решение вести разговоры исключительно о наблюдаемых объектах. Даже если удастся придумать приемлемое определение скрытому параметру, придётся изменять текст, описывающий наблюдение, для разных наблюдателей, - там, где упоминаются ненаблюдаемые объекты. Очевидно, что два описания обоих наблюдателей нельзя объединить средствами логики в некое общее обобщающее описание. Отличия в текстах описаний должны быть, ведь наблюдатели воспринимают разную реальность.

Соотношение наблюдаемого и ненаблюдаемого и возникающие логические коллизии можно проиллюстрировать наглядно с помощью японского сада камней. Например, сад камней монастыря Рёндзи в Киото представляет собой небольшую по размерам площадку - плоскую, прямоугольной формы, засыпанную белым гравием с расставленными в группы пятнадцатью камнями, разложенными так, что посетитель сада может одновременно видеть лишь четырнадцать из них, под каким бы углом он ни смотрел. Но через какое-то время наблюдатель начинает понимать, что хотя камней, которые он видит, всегда четырнадцать, но в зависимости от положения наблюдателя это могут быть разные наборы камней. В каждом из этих наборов скрывается пятнадцатый камень, который также может быть разным. Он всегда заслонен от наблюдения каким-то из соседних камней. Но чтобы заметить это, наблюдатель должен, во-первых, менять точку наблюдения, а, во-вторых, каким-то образом маркировать камни. Будет ли это сделано путем удержания их образов в памяти, или, предположим, они будут пронумерованы – это не имеет значения. Важно, что маркировка позволяет идентифицировать каждый камень и таким образом, двойной процесс – идентификации и смены точек зрения рано или поздно позволяет наблюдателю установить, что камней всё же пятнадцать, а не четырнадцать. Отметим важное обстоятельство - «ненаблюдаемый», пятнадцатый камень даёт возможность наблюдать разные наборы из четырнадцати камней. Это обстоятельство проливает свет на очень важный момент о соотношении наблюдаемого и ненаблюдаемого. Если бы камней было на самом деле четырнадцать, то смена точек наблюдения, хотя и давала бы разные картинки, но в них не содержалось бы ничего нового, - просто четырнадцать камней в разных ракурсах - и всё. Но при наличии пятнадцатого, ненаблюдаемого камня картинки могут быть совершенно разными, так как некоторые камни становятся ненаблюдаемыми, а другие, наоборот, появляются, и, таким образом, картинки могут представлять разные образы (аналог получения нового знания) чего-то, чего ранее не было, и вдруг оно появилось. Для двух наблюдателей нет предмета расхождения по количеству камней, - и тот и другой видят четырнадцать камней. Но вот камни могут быть разными, и это уже может быть предметом спора. По этой причине описания наблюдателей следует считать несопоставимыми между собой по форме и по смыслу. Только организатор сада (внешний объективный наблюдатель³) имеет единое описание, но никакие новые типы абстракций он не использует, они ему попросту не нужны.

Следовательно, единственным очевидным логическим приёмом, который можно применить для построения логики ненаблюдаемого, является использование разных типов наблюдателей. Необходимы, как минимум, два наблюдателя, один из которых наблюдает всё (объективный наблюдатель), а другой что-то не наблюдает. Только таким способом мы можем строить логические умозаключения относительно скрытых параметров. Следовательно, скрытый параметр – это такая абстракция, которую нельзя определить в рамках логики одного наблюдателя, т.е. никак не обойтись без двух разных наблюдателей и описаний.

³ О понятии Абсолют знаний, близком к рассматриваемому объективному наблюдателю, рассуждает в своих статьях в нашем журнале Н.М. Боргест «Ключевые термины онтологии проектирования: обзор, анализ, обобщения» (№3(9), 2013, с.9-31) и «Научный базис онтологии проектирования» (№1(7), 2013, с.7-25). *Прим.ред.*

Вернёмся теперь к «парадоксу лжеца». Пусть организатор японского сада выдаёт наблюдателю три утверждения:

- А. В саду 14 камней.
 (1) В. Предыдущее утверждение (то есть А) ложно.
 С. Предыдущее утверждение (то есть В) ложно.

Для самого организатора сада каждое утверждение либо истинно, либо ложно. Система утверждений (1) не содержит противоречий, поскольку организатор сада строит логически корректные фразы, так как он имеет такую возможность. Но для наблюдателя законы логики не распространяются. При каких обстоятельствах утверждения В и С можно свести к одной фразе «это утверждение ложно»? Ответ: когда В и С будут совпадать по форме и по содержанию. Это возможно в случае, когда они ложны и истинны одновременно. Такая ситуация возникает при сопоставлении одной гипотезы (в саду 14 камней) двум наблюдаемым объектам, то есть двум разным картинам сада, в которых не наблюдаются разные камни. Если утверждение С и ложно и истинно, то оно может указывать не только на утверждение В, но и на себя, поскольку В и С по своей логической форме абсолютно одинаковы. Тогда его можно переписать в форме – «предыдущее и это утверждения ложны». Утверждение В также можно переписать в таком виде. У нас получилось:

- А. В саду 14 камней.
 (2) В. Предыдущее и это утверждения ложны.

Отбросив первое предложение и первую часть второго, мы получаем «парадокс лжеца». Как видим, парадокс вполне естественно возникает в разговорах о ненаблюдаемых объектах. Вывод возможен только один – одиночному наблюдателю вообще не следовало бы начинать рассуждать о ненаблюдаемых объектах. Об этом могут говорить только два наблюдателя, но и им будет сложно договориться, так как ненаблюдаемые объекты у них разные. Только организатор сада способен дать непротиворечивую интерпретацию происходящему. Зачем же учёным изучать ненаблюдаемое? Затем, что существование ненаблюдаемого, как считает А. Каминский [7], определяется существованием наблюдателя. Если есть наблюдатель, то ненаблюдаемое обязательно должно существовать.

3 Аксиомы формы

Различение. Ключевым понятием «Законов формы» Спенсера–Брауна является понятие *различения*. Пример различения – пробел в тексте - находится перед вашими глазами.

Пустой пробел в тексте перед вашим взором не содержит ничего. Это и есть *различение*, определяемое 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 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 неё, «натываясь» на первую строчку нижнего текста. Такое изменение перспективы также является различением. Запомним это важное свойство различения – с одной стороны это знак, а с другой переход или пересечение границы.

Для исчисления различений (индикаций) ДСБ использовал такой знак⁴:



⁴ Далее, кроме слова знак, могут использоваться его синонимы – метка или символ.

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. Но в дальнейшем для определённости выбирается первый вариант. Подчеркнём, 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:



Понятия рамки, самореферентности, метки и границы характеризуют базовую проблему разъединения содержания и окружения (контента и контекста) и являются различиями. Вышеуказанный знак содержит границу, так что невозможно перейти из одной стороны к другой, не пересекая эту границу. Такой знак можно использовать для обозначения сути контента, коей может быть мотивировка, намерение или инструкция пересечь границу. Итак, различие определяется отделением одного состояния от другого, и, по утверждению ДСБ, этого достаточно для всей алгебры релейных схем, прокладки поездных маршрутов, условий замкнутости (незамкнутости), теории принятия решений, систематизации обратной связи, самоорганизующихся систем, автоматизации и 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.

Форма. По определению, форма - это совершенная сдержанность⁵. ДСБ пояснял это определение путем аналогии, а именно сравнением с границами на карте между государствами: на карте это линия, но на самом деле это взаимосбалансированные усилия государств по поддержанию действующих границ. Такое состояние можно было бы назвать скорее напряжённым двусторонним равновесием. Таким образом, формы следует рассматривать, как пограничные линии, как маркировки некоторой дифференциации, которая заставляет нас чётко представлять себе, на какой стороне формы мы пребываем, и где, соответственно, следует начинать следующие операции. Символ \lrcorner поэтому имеет двойственное значение. С одной стороны, как это отмечалось выше, это метка состояния, вводящая различие, но с другой - он означает границу или переход из отмеченного состояния в неотмеченное. Ясно, что другая сторона пограничной линии (она же форма) дана вместе с первой. Каждая сторона формы является другой 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 развёрнутой во времени самореферентности, 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.

Всё исчисление индикаций ДСБ выводится из двух законов.

Первый закон формы - *закон наименования* - гласит: *Состояние, названное одним именем дважды или более раз, - это, то же самое состояние с тем именем, которое уже выбрано.* Символ « = » означает эквивалентность, и словами может выражаться так: состояние слева – это, то же самое, что состояние справа: $\lrcorner \lrcorner = \lrcorner$

⁵ В 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.

В этой стандартной форме первого закона записаны процессы, когда происходит их слияние в союз или конденсацию (отсюда другое название закона наименования – закон *конденсации*). Эти процессы ведут к группам действительности или процессов, формирующимся в одно объединение. Там, где были прежде два или более, - теперь есть один: это можно сравнить с аккордом или хором, звучащими как один звук или голос.

Второй закон формы - закон *пересечения* - утверждает: *Для любой границы повторное её пересечение означает отсутствие пересечения вовсе:*



Иначе этот закон называют законом *стирания* (*cancellation*) или *уничтожения* (*annihilation*). Этот закон не столь очевиден как первый и поэтому проиллюстрирован на рисунке 1. Как видно из рисунка, повторное пересечение возвращает нас в исходное неотмеченное состояние, поэтому в правой части формулы закона нет ничего.



Рисунок 1 - Иллюстрация закона пересечения

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 может спросить: какой же это креатив, если справа ничего не отмечено? Но «не отмечено» не означает, что «там» ничего нет. Наоборот, «там» может быть всё, что угодно, так как в логике Спенсера-Брауна именно неотмеченному состоянию соответствует *не существование* 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 неопределённость становится недоступной.

4 Парадокс лжеца в математической записи

Рассмотрим уравнение

$$x^2 + 1 = 0.$$

Его можно переписать в виде

$$x = \frac{-1}{x}.$$

Если $x = +1$, это даёт

$$+1 = \frac{-1}{+1} = -1,$$

что парадоксально. Если $x = -1$, мы имеем

$$-1 = \frac{-1}{-1} = +1,$$

что так же парадоксально.

Парадокс в математике разрешается введением особого класса чисел - *мнимых*, так что корнями уравнения, приведённого выше, является $\pm i$, где i – это новый вид единицы, который является квадратным корнем из -1 .

Возвращаясь к выражению $x = -1/x$ и используя символ пересечения, для обоих «решений» ($+1 = -1$) и ($-1 = +1$) можно записать одно выражение:

$$x = \overline{x} \mid .$$

Если перевести это на язык математики Спенсера-Брауна, мы получили пересечение, равное x , или пересечение, возвращающееся само в себя, то есть мы получили колебательную систему. 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 введённых им чисел с мнимыми числами: и те, и другие являются колебаниями между действительным и «воображаемым» миром. Это кажется каким-то фокусом, но примеров этому много. Например, для простого электромеханического 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 (звук есть, и звука нет, - зуммер), но для звонка есть только одно состояние, которое 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.

Например, 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.

Различение – фундаментальная операция, делающая возможным наблюдение, и соответственно, обозначения чего-то в качестве такового, но само оно является «слепым пятном»⁶, так как ускользает от наблюдения. В общепринятом восприятии для обозначения существования мы не можем использовать ничто, пустоту - реальное пространство не позаботилось о корректном заполнении в этом случае табло сознания.

В логике Спенсера-Брауна символ \neg обозначает ИСТИННО, а ЛОЖНО и НЕТ никак не помечается. Т.е. нужно ли выразить ЛОЖНО в исходных переменных или операцию НЕТ, всё 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.

⁶ Слепым пятном зрения называется нечувствительный к свету участок сетчатки, откуда выходит зрительный нерв. Удивительно то, что мы не видим никакого чёрного 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.

5 Алгебра высказываний Буля и исчисление индикаций Спенсера-Брауна

Критика и обсуждения. Критических отзывов в адрес «Законов формы» немного. В 1977 г. канадский математик Банашевский опубликовал статью [8], в которой был сделан вывод, что первичная алгебра Спенсера-Брауна является ничем иным, как теорией симметрической дифференциации (теории соединения и дополнения) двухэлементной алгебры Буля. Наиболее язвительную и, на мой взгляд, наименее обоснованную критику на «Законы формы» обрушил в 2002 г. Регер из Университета Юты (США)⁷. В своем кратком отзыве, который приведён ниже почти целиком, он обвиняет Спенсера-Брауна в четырёх ошибках. «Первая техническая ошибка – это провал попытки провести различие между формальной системой и её интерпретацией. Другими словами, новое обозначение для пропозициональной логики не может сказать нам ничего нового о логике: это просто позволяет определённые формулы сделать более удобными для записи (а некоторые, наоборот, становятся менее удобными). Вторая ошибка состоит в том, что необходимо преодолеть десять глав книги, в которых выводятся почти тривиальные теоремы, но таким способом, что нематематики будут явно смущены тем, что это всё имеет какой-то смысл. Вообще-то, они будут правы – пропозициональная логика – это достаточно невыразительная формальная система, и сама по себе она бесполезна. Третья ошибка – это чрезвычайно причудливая Глава 11, которая вводит логический эквивалент мнимых чисел. Это – интересная идея, которая возможно имеет потенциал, чтобы преодолеть парадокс Рассела, но эта глава никуда не ведёт: все запутано и изложено слишком сжато. Четвёртая ошибка – язык, используемый в книге: вместо того, чтобы использовать установленную терминологию, Спенсер-Браун вводит большое количество красочных новых терминов – в некоторых случаях это просто неудобно, а в других это может ввести в заблуждение. И всё это приводит к заключительному выводу, который полностью дискредитирует «Законы формы». Заявлено, что этот труд является крупным достижением, обобщением существующих формальных систем, который имеет далеко идущее значение для широкого диапазона дисциплин. Но это совсем не так; это всего лишь цветистый терминологический букет для того, чтобы не заскучали новички в колледже. Общий вывод таков – эта книга содержит много текста, но очень мало содержания. Это похоже на большой фальшивый алмаз – привлекательный и ничего не стоящий, но очаровывающий неосторожного читателя».

Чтобы не оставлять читателя в недоумении относительно правоты или заблуждения критиков Спенсера-Брауна, вслед за Робертсоном [9] проведём сравнительный анализ «Законов мышления» Буля и «Законов формы» 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. 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 (к сожалению, это, как часто случается, произошло уже после смерти Буля).

⁷ См. резюме по адресу: http://www.cs.utah.edu/~regehr/research/regehr_cv.pdf (последнее обращение 02.02.15)

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 неё 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 всё 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 архетипической⁸ природы действительности. Этот вывод является одной из основных причин, по которой «Законы формы» либо поносят, 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 неевклидовой геометрии, и вообще, геометрий может существовать сколько угодно. С тех пор математики стали более внимательно оценивать свои абстракции и формализмы, 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 непомеченное. Теперь любая комбинация меток, независимо от их сложности, может быть сокращена с использованием простых правил арифметики. Путём 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 неё 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

⁸ 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.

Буля, но она точно также может интерпретироваться как алгебра для расчёта сетей или любых других двузначных систем. Это обстоятельство либо игнорируется, либо не понимается критиками Спенсера-Брауна.

6 Асимметрия логики Аристотеля

Всё, что нас окружает, имеет действительное состояние, которое совершенно самодостаточно и живёт своей жизнью (в нем нет ни ИСТИННО, ни ЛОЖНО) – эти понятия привнесены людьми, даже если это не представлено на их «внутреннем табло». Выделив что-то из окружающего мира, сознание всё остальное отбрасывает, как фон. Например, рассматривая стул, оно отделяет стул от его окружения с помощью операции ИЛИ: стул или фон. При этом не замечается, что стул актуализируется, выделяется из фона не операцией ИЛИ, а дополнительным отрицанием этого фона – «втаскиванием» окружения стула одновременно с его отрицанием (ИСКЛ-ИЛИ) – это повторный вход, который не осознается. Являются ли помеченное и непомеченное состояния симметричными? Можем ли мы с тем же успехом, как белый/чёрный или истинно/ложно сказать помечено/непомечено? Ответ – нет, и по очень важной причине. ИСТИННО/ЛОЖНО и БЕЛЫЙ/ЧЁРНЫЙ являются Булевой логикой с двумя состояниями, в то время как Помечено/Непомечено – с одним, с тем, которое имеет метку.

В логике обычно считается, что то, что «не истинно» означает то же, что «ложно», а «не ложно» соответственно означает «истинно». Так что можно выбирать, ассоциировать ли немаркированное состояние с истиной, а маркированное с не истиной, или наоборот, немаркированное с не истиной, а маркированное с истиной. С точки зрения исчисления Спенсера-Брауна, второй способ на самом деле легче для интерпретации. Соответственно, он идентифицирует маркированное состояние и пустое пересечение с истиной, а немаркированное состояние, и соответственно, незаполненное пространство, с ложью. Поэтому в логике Спенсера-Брауна символ \neg обозначает ИСТИННО, а ЛОЖНО и НЕТ никак не помечается. Т.е. нужно ли выразить ЛОЖНО в исходных переменных или операцию НЕТ, всё равно используется один и тот же символ. А поскольку можно сконструировать любую логическую операцию, правильно расположив НЕТ, то используем арифметику на уровне ниже уровня Булевой алгебры.

Теперь мы можем повторить идеи, обсуждавшиеся выше, в элегантной манере Спенсера-Брауна, и, как следствие, увидеть последствия ошибки сознания в том, как мы видим большинство простейших логических операций, которые обычно считаем надёжными. В обычной логике наблюдатель перетаскивает каждый объект на свое табло и, как описано выше, неизбежно приходит к тому, что вынужден использовать пометку (или другими словами, делать что-то) для ИСТИННО (или существования) и не делать пометку для ЛОЖНО (или отрицания того, что существует). Однако теперь в терминах первичной алгебры он перетаскивает каждый объект через границу, и поэтому изменяет знак с ИСТИННО на ЛОЖНО и наоборот. Алгебраическое описание перетаскивания содержит требование, чтобы в каждом акте разглядывания чего-либо обычный наблюдатель поменял знак.

Операция ИЛИ. Логическое ИЛИ на самом деле очень похоже на то, как в обычном разговоре используется слово «или». Если одна вещь, или другая, или обе, истинны, то комбинация их истинна. Например, «Если сегодня (а) вторник или (b) пятница, то я работаю в библиотеке». В таблице истинности ЛОЖНО появляется только в случае, если сегодня не вторник и не пятница, а например, понедельник или четверг, тогда я точно не работаю в библиотеке. Но если, проснувшись утром, я не могу вспомнить какой сегодня день недели, то неважно, будет ли это вторник или пятница, я всё равно пойду в библиотеку. Обратим внима-

ние (см. таблицу 1), что исходные понятия для ИЛИ симметричны (вторник и пятница – это дни недели), но результаты - нет. Исходное ИСТИННО доминирует.

Таблица 1 - Иллюстрация асимметрии ИСТИННО – ЛОЖНО при операции ИЛИ

| ИЛИ | (a) ИСТИННО | (a) ЛОЖНО |
|-------------|-------------|-----------|
| (b) ИСТИННО | ИСТИННО | ИСТИННО |
| (b) ЛОЖНО | ИСТИННО | ЛОЖНО |

То, что скрывается в нашем понимании даже этого простейшего логического отношения между двумя величинами - есть иллюзия, что в нашей вселенной доминирует логическая ИСТИНА. Факт логической асимметрии нашей вселенной обусловлен тем, что невозможно провести отграничение вселенной от чего-то другого; другого просто нет. А. Картер приводит оригинальное свидетельство в пользу этого утверждения: «по определению, каждая вещь, о которой мы сможем когда-либо получить знание, находится внутри вселенной. Если мы никогда не сможем получить знание о вещи, то она не является частью нашей вселенной. Теперь, если я залезаю в нору, то я покончу с норой и соответствующей кучей вынутаго грунта. Факт существования вынутаго грунта «уравновешивает» факт существования норы. Но когда это переносится на вселенные, любой другой факт, уравновешивающий факт существования нашей вселенной, является истиной за пределами нашей вселенной, а не внутри её. Таким образом, мы никогда не сможем получить какое-либо знание об этом факте. Таким образом, с нашей точки зрения изнутри вселенной не существует другого факта, уравновешивающего факт существования этой вселенной. Она просто существует, и это всё, что для неё есть» [10].

Как мы увидим, этот факт логической асимметрии нашей вселенной делает выбор помеченного или непомеченного состояния для обозначения существования действительно очень важным, поскольку ответы получаются действительно разные.

7 Система обозначений логических переменных в элементарной алгебре

Пусть теперь переменные **a**, **b**... обозначают возможные истинные значения различных простых предложений в сложном предложении, а для этого мы можем выделить определённую переменную для каждого отдельного простого предложения. Далее нам нужно найти формы в элементарной алгебре ДСБ, которые будут должным образом представлять константы в пропозициональном исчислении, посредством которых связаны значения. Можно толковать $\sim a$, или **не a**, посредством \overline{a} . В элементарной алгебре Спенсера–Брауна **a** ИЛИ **b** записывается так:

$$\overline{a \mid b}$$

Это надо понимать так, что пространство помечается двумя метками: **a** или **b**.

Можно пометить два пространства по отдельности:

$$\overline{a} \mid \overline{b}$$

Это означает, что теперь есть два помеченных пространства: одно помечено как **a**, а другое, как **b** (**a** И **b**). Все остальные формы можно вывести из таблицы 2.

Таблица 2 - Обозначение логических операций в пропозициональном исчислении и в элементарной алгебре Спенсера-Брауна

| Словами | В пропозициональном исчислении | В элементарной алгебре |
|------------------|--------------------------------|--|
| не a | $\sim a$ | \overline{a} |
| a или b | $a \vee b$ | ab |
| a и b | $a \cdot b$ | $\overline{\overline{a} \overline{b}}$ |
| a включает b | $a \supset b$ | $\overline{a} b$ |

Операция ИСКЛЮЧАЮЩЕЕ ИЛИ (ИСКЛ-ИЛИ). Это означает, что если одно утверждение истинно или другое, но не оба одновременно, то результат истинен. Например, в нашем предыдущем примере с походом в библиотеку, условия изменятся следующим образом: если сегодня - (а) вторник и дождь не идёт или сегодня - (b) пятница и дождь идёт, то я иду в библиотеку. То есть, если я, скажем, проснулся и увидел, что идёт дождь, то я проверяю, какой сегодня день – если вторник, то я не иду в библиотеку, если пятница, то иду. Если дождя нет, то я снова проверяю, какой день, и если это пятница, то я не иду в библиотеку, но если это вторник, то иду. В случае с простым ИЛИ было проще; вторник ли, пятница, - я всё равно иду в эти дни в библиотеку. Исключающее ИЛИ, как видим, достигается включением в исходные утверждения дополнительных условий со связкой И и отрицанием НЕТ; например, сегодня пятница и дождь не идёт. Исходные утверждения в отличие от предыдущего случая утрачивают свою симметрию. Но таблица истинности (таблица 3) для ИСКЛ-ИЛИ теперь стала симметричной, что кажется, ещё больше запутывает ситуацию, так как теперь при более сложных, несимметричных условиях для истинности, мы вдруг получили более простую симметричную таблицу истинности.

Таблица 3 - Иллюстрация симметрии ИСТИННО – ЛОЖНО при операции ИСКЛ-ИЛИ

| ИСКЛ-ИЛИ | (a) ИСТИННО | (a) ЛОЖНО |
|-------------|-------------|-----------|
| (b) ИСТИННО | ЛОЖНО | ИСТИННО |
| (b) ЛОЖНО | ИСТИННО | ЛОЖНО |

Запишем теперь ИСКЛ-ИЛИ в виде, используя отрицание НЕТ (или НЕ, что одно и то же):

$$\text{ИСКЛ-ИЛИ} = (a \text{ ИЛИ } b) \text{ И } (\text{НЕ } (a \text{ И } b))$$

Эта запись удовлетворяет требованию, чтобы из условия, что одно из двух утверждений (a) или (b) было истинно, но не оба одновременно, следовало, что результат истинен.

Если теперь сделать пометку для ИСТИННО вне знака пересечения, то операцию И (как противоположность естественному И-НЕ) можно выразить так:

$$\overline{a | b}$$

Теперь операцию ИСКЛ-ИЛИ можно записать в виде:

$$\overline{a b} | \overline{\overline{a} \overline{b}}$$

Эта запись выглядит довольно громоздкой, но можно её сократить в соответствии с законом сгущения, что даёт нам:



Что на обычном языке записывается так:

ИСКЛ-ИЛИ = (а ИЛИ b) И ((НЕ а) ИЛИ (НЕ b))

Более сложная версия на обычном языке является более простой версией выражения, полученного из элементарной алгебры, и наоборот. Это означает, что естественный разговорный язык логически искажён. Посмотрев на выражение, которым мы закончили, мы можем понять проблему не-существования (или существования НЕТ, которого нет). Она происходит из потребности человеческого сознания в точно выраженной передаче каждой ощущаемой вещи из действительности на внутреннее табло *до того, как она появляется на табло для получения заключений*. В более сложной языковой версии обе **a** и **b** появляются симметрично слева и справа от И. Если **a** есть ИСТИННО с одной стороны И, она будет ИСТИННО и с другой стороны. Потому что пространство всегда знает, что значение **a** сохраняется и оно всегда одно и то же. То же справедливо и для **b**. Нас вообще не должно беспокоить, какое из них истинно.

На деле **a** и **b** позаботятся о себе сами, поэтому если одна из них делает ИСТИННО левую часть И, то она автоматически внесёт ЛОЖНО в правую часть из-за индикации над ней. Чтобы так сделать, наблюдателю ничего не нужно делать на своём внутреннем табло. Поэтому всё, о чём мы должны побеспокоиться - это способно ли другое значение произвести ИСТИННО после НЕ над ней, подразумевая, что только одно из значений есть ИСТИННО. Трудность в том, что люди не желают удостовериться, что пространство имеет действительное состояние, которое самодостаточно и живёт своей жизнью (даже если это не представлено на их табло).

8 Абрис математики исчисления индикаций

В исчислении индикаций ДСБ различает каноны и теоремы. Каноны – это способы, с помощью которых предписания или команды объединяются в совокупности (или созвездия, как их называет ДСБ). Канон – это приказ, или набор приказов, разрешить или допустить, но не построить или создать. Например, команда построить (т.е. «провести различение»), даже если она является наиболее важной, не является каноном. Всего в исчисление вводится шесть канонов. Вот, к примеру, что утверждает четвёртый канон, называемый гипотезой упрощения.

Принимается, что значение расположения⁹ – это значение простого выражения, которое можно пошагово изменить.

Пример. Чтобы найти значение расположения



произведём упрощение с помощью следующих последовательных шагов (конденсации и аннигиляции), чтобы превратить его в простое выражение.



Теперь, по гипотезе упрощения его значение должно быть маркированным состоянием. Таким образом, можно высказать суждение о значении любого размещения, если это размеще-

⁹ Имеется в виду расположение меток (индикаций).

ние можно упростить. Но очевидно, что одни размещения можно упростить несколькими способами, и понятно, что другие упростить не удастся совсем.

В математике на некоторой стадии становится очевидным, что мы некоторое время следовали какому-то правилу, сами того не сознавая. Это можно назвать использованием *скрытого или неявного* условия. Каноны как раз и должны сразу заявить о себе как заранее принятые условия.

Теперь доказательства теорем или подтверждения определённых высказываний, типа «подразумеваются в...», «вытекают из...», допускаются канонами или постоянными распоряжениями, которые уже были введены или созданы.

Говоря об исчислении индикаций, мы начинаем с точки такого вырождения, чтобы обнаружить, что идеи описания, обозначения, названия и инструкции могут означать одно и то же. Читателю важно осознать это самому, или же ему будет трудно понять (хотя он сможет следить за ходом рассуждений) доказательство, которое ведёт ко второму элементарному уравнению.

В команде «совершим переход в состояние, отмеченное маркером» обозначение сразу же приобретает двойное значение: во-первых, как команда перейти, во-вторых, как указатель (и, следовательно, название) того места, куда нас привело это пересечение. До выполнения этой команды вопрос о том, будет ли символ нести в себе указание, остается открытым. Но команда недвусмысленно определяет состояние, в которое совершается переход, и, таким образом, определяет указание, которое впредь будет нести символ. Этот двойной перенос названия на инструкцию и инструкции на название называют на языке математики структурой, в которой идеи или значения *вырождаются*. Её также можно назвать на языке психологии местом, где идеи сжимаются в одном символе. Именно такое сжатие и даёт символу его силу.

В математике, как и в других дисциплинах, сила системы определяется её элегантностью, которая достигается с помощью сжатия максимального объёма необходимой информации до наименьшего необходимого объёма, освобождая, таким образом, этот наименьший объём информации от ненужных подробностей настолько, насколько это позволяет необходимость записывать и читать эту информацию с лёгкостью и без ошибок.

Теперь мы можем провести различие между элегантностью в исчислении, которая облегчает его использование, и способом его словесного описания, которое может затруднить его понимание. В обычной жизни мы привыкли получать указания, что делать, которые подтверждаются несколькими разными способами; и когда нам даётся предписание, освобождённое от деталей до одной только сути и указывающее, что делать, только единожды и единственным способом, мы можем его отвергнуть, независимо от того, каким бы точным и недвусмысленным оно ни было. В математике нам нужно избавиться от этой привычки, чтобы принимать предписание буквально и сразу же.

Приведём также пример двух теорем, следствия из которых позволят нам рассмотреть примеры логических исчислений с применением индикаций (таблица 4).

Таблица 4 - Иллюстрация содержания двух теорем (инвариантность и перестановочность)

| Инвариантность | Перестановочность |
|---------------------------------------|---|
| $\overline{\overline{p} p} = \cdot$ | $\overline{\overline{pr} \overline{qr}} = \overline{\overline{p} \overline{q}} r$ |

Это упрощение свойственно «математике сознания» ДСБ, так как целью соотношения указанных выше выражений с символами исчисления индикаций является не просто их представление в новой записи, а вычисление. Теперь мы не просто избегаем ненужного мно-

гословия в репрезентативной форме, но делаем процесс логического вычисления намного проще. В этом случае можно обойтись без целого ряда длинных и утомительных вычислений, а также без их не менее трудных альтернатив, как, например утомительных (и слабых математически) процедур составления таблиц истинности или графических методов диаграмм Венна и их современных эквивалентов. Это возможно за счёт того, что три класса алгебраических выражений, которые соответствуют в логической интерпретации истинному (тавтологическому), ложному (противоречащему) и условному (может быть), легко различаются при манипулировании с ними с помощью исчисления индикаций.

Примеры:

1) $(q \supset r) \supset ((p \vee q) \supset (r \vee p))$.

Это логическое утверждение в исчислении индикаций записывается так:

$$\overline{\overline{q} | r} | \overline{p q} | r p$$

Проведём преобразования в соответствии с канонами и теоремами исчисления индикаций:

$$\overline{\overline{q} | r} | \overline{p q} | r p = \overline{\overline{q} | r} | \overline{q} | r p = \overline{\quad} | \overline{q} | r p = \overline{\quad}$$

То есть, логическое предложение из примера 1 – истинно.

2) $((r \supset p) \supset (\sim(p \vee q))) \cdot p$.

Это логическое утверждение в исчислении индикаций имеет вид:

$$\overline{\overline{\overline{r} | p} | p} | p | p q$$

В соответствии с канонами и теоремами исчисления индикаций получаем:

$$\overline{\overline{\overline{r} | p} | p} | p | p q = \overline{\overline{\quad} | r | p} | \overline{\quad} | p q = \overline{\quad} | \overline{\quad} | p q = \overline{\quad}$$

То есть, логическое предложение из примера 2 - ложно.

3) $((p \supset q) \cdot (r \supset s) \cdot (q \vee s)) \supset (p \vee r)$.

В исчислении индикаций это выглядит следующим образом:

$$\overline{\overline{\overline{p} | q} | \overline{\quad} | r | s} | q s | p r$$

В результате преобразований получаем:

$$\overline{\overline{\overline{p} | q} | \overline{\quad} | r | s} | q s | p r = \overline{\overline{p} | q} | \overline{\quad} | r | s | q s | p r = \overline{q s} | p r$$

Это означает, что логическое предложение из примера 3 – условно, то есть верно либо qs , либо pr .

Эти вычисления, проведённые в элементарной алгебре, предложенной ДСБ, настолько просты, что математически кажутся тривиальными. То есть, когда каждое предложение записывают в исчислении индикаций, для каждого человека, знакомого с этой формой исчисления, ответ будет очевидным с первого взгляда.

Обратимся теперь к попытке Спенсера-Брауна ввести логический эквивалент мнимых чисел. Глава 11 в книге ДСБ, в которой описываются воображаемые (мнимые) состояния формы, действительно, одна из самых трудных для понимания. Чтобы обосновать переход от неопределённой в пространстве величины, которая реальна в отношении времени, и может, в

отношении самой себя, стать определённой в пространстве, и, следовательно, стать реальной в форме, Спенсер–Браун придумал специальный термин – «туннель», который обеспечивает переход от мнимой стороны формы к реальной стороне. Для логического обоснования приведённое им объяснение (использование «туннеля») представляется недостаточно обоснованным. Наш соотечественник, выдающийся учёный, философ и богослов П.А. Флоренский, рассматривая мнимости в геометрии, предложил истолкование мнимых чисел в виде двумерных образов на кривых поверхностях [11]. Возможно, дальнейшая разработка этой идеи и перенос её в логическую плоскость поможет обоснованию идеи ДСБ. Удивительно, но рассмотрение Флоренским чисто математической задачи также привело его к выводу о существовании мира непротяженных, неизменяемых, вечных сущностей – идей, а также позволило развить подход к описанию неожиданных свойств пространства. Отметим также имена наших соотечественников А. Богданова [12, 13] и Н. Васильева [14], развивавших идеи воображаемой (двойственной) логики задолго до появления книги ДСБ.

9 Законы формы как философия и математический аппарат для описания когнитивных процессов

Когнитивная наука возникла во второй половине XX века как новый подход к изучению человеческого мышления. Если до этого мышление изучалось философами и логиками в основном умозрительно, то когнитивная наука подходит к изучению мышления на основе методологии естественных наук. Когнитивные основания логики различия Спенсера–Брауна получили подтверждение Ф. Варелой и У. Матураной в серии работ по эволюционной эпистемологии. Их позиция заключается в понимании жизни и познания как двух сторон одного и того же процесса. «Живые системы — это когнитивные системы, а жизнь как процесс представляет собой процесс познания. Это утверждение действительно для всех организмов, как располагающих нервной системой, так и не располагающих ею» [15].

Матурана сформулировал гипотезу о том, что *циклическая организация* нервной системы является базовой организацией для всех живых систем. Такой сетевой паттерн, в котором функция каждого компонента состоит в том, чтобы помочь произвести и трансформировать другие компоненты, одновременно поддерживая общую цикличность сети, и является *основной организацией живого*. Он постулировал, что нервная система не только *сама организуется*, но и постоянно *сама на себя ссылается*, поэтому восприятие не может рассматриваться как представление внешней реальности, но должно быть понято как непрерывное создание новых взаимоотношений внутри нейронной сети. Варела и Матурана выдвинули идею аутопоэзиса¹⁰, которая оказалась необыкновенно плодотворной и хорошо работающей в самом широком диапазоне явлений: от нейрофизиологии зрения до феноменологии социальных и культурных процессов.

Понять идею аутопоэзиса можно на сравнении компьютера и нервной системы. Компьютер обрабатывает информацию. Это означает, что он манипулирует символами на основе определенных правил. Символы представляют собой определённые элементы, загружаемые в компьютер извне; в ходе обработки информации изменений в структуре машины не происходит. Физическая структура компьютера («железо») неизменна, она определена замыслом разработчика и конструкцией.

Нервная система живого организма функционирует совершенно иначе, - она взаимодействует со своим окружением, постоянно изменяя свою структуру таким образом, что в каждый определённый момент её физическая структура является записью предыдущих струк-

¹⁰ Аутопоэзис - (*autopoiesis* – аутопоэз, аутопоэзис, аутопоэзис и т.п.) – самосозидание. Ауто- означает «само-» и относится к автономии самоорганизующихся систем; а поэс имеет тот же греческий корень, что и «поэзия», и означает «созидание».

турных изменений. Нервная система не обрабатывает информацию из внешнего мира, но, наоборот, *творит некий мир* в процессе познания и интерпретирует его в человеческом мышлении и языке. Познание есть не отображение независимого, предопределённого мира, но сотворение нового мира. Конкретным организмом в процессе его жизнедеятельности создается не мир *вообще*, а некий *конкретный* мир, всегда обусловленный структурой организма. Эти краткие тезисы составляют суть конструктивизма – относительно нового направления, оформившееся с 80-х годов XX века в эпистемологии, сформированное в междисциплинарном пространстве современного естествознания и гуманитарных наук.

Способы, которые мы используем для структурного сопряжения с окружающей средой, и, следовательно, мир, который мы творим, зависят от нашей собственной структуры. И хотя человек часто использует ментальное отображение и информацию, наш познавательный процесс построен не на них. Мы настолько привыкли к абстрактным операциям, что склонны верить, что значение содержится в элементе информации, а не в контексте, из которого он был извлечён. Можно подумать, что единицей знания является понятие или их совокупность – ведь из их комбинаций рождается мысль и знание, – но это не так. Оказывается полезным признать существование ещё более абстрактного уровня. Различие – вот что является единицей знания. Можно привести предложенную польским учёным Коржибским аналогию с картой [10]. Карта – это не территория. То, что попадает на карту – это различия (в высоте, протяженности, растительности, населённости и т.п.). Наше знание – это такая же карта. Выбор различий (выбор факта, выбор идеи) вообще говоря, произволен. Мы можем иметь множество карт, но территория (объективная реальность) остаётся «вещью в себе». Различие между листом бумаги на столе и деревом столешницы не содержится ни в бумаге, ни в дереве. Также очевидно, что различие не находится в пространстве или в промежутке времени (в последнем случае мы могли бы говорить об изменении).

Следовательно, делает вывод Бэйтсон [16], – различие – это абстрактное понятие, это идея, это ментальная конструкция. Оно не локализовано ни в пространстве, ни во времени. Различение может быть определено как процесс (или результат) различия между классом явлений и являющимся дополнительным (комплементарным) ему классом (т.е. всех явлений, не включённые в данный класс). Речь идёт об исчислении, которое маркирует различения, и тем самым, предполагает наблюдателя, который использует различение, чтобы обозначать одну сторону, а не другую. Таким образом, различение структурирует вселенную всех опытных явлений на две части. Одну такую часть, которая выделена из её дополнения или фона, ДСБ назвал *индикацией*. Если применяется более одного различения, то структура становится более сложной и число потенциальных индикаций возрастает в зависимости от числа различений и способа их соединения. Различение может рассматриваться как элемент когнитивной структуризации. Вначале исчисление ещё не может учитывать наблюдение, но затем быстро обнаруживается, что сам предполагаемый наблюдатель есть различение, а именно, различение наблюдателя и того, *что* он наблюдает.

Ключевым в теории Спенсера Брауна является понятие формы, которая есть не что иное, как граница, которая прорисована в мире, так что возникают две стороны и нужно решить, на какой стороне следует начинать операции; на какой стороне ты хочешь обозначить, «что происходит», и какая другая сторона, следовательно, «за этим кроется». Различения конструируются в пустом пространстве – пространстве представления. Это пространство не имеет метрики, оно не имеет никаких характеристик и полностью свободно для производства различений. Пространство представления охватывает все различения, которые оно содержит, и которые могут, в частности, трактоваться такими понятиями, как «внутри», или «снаружи». Такая всеохватность означает, что различение не приводит к картезианской дуализму. Как указывает Брикен [17], – теперь контекст и контент не разделены исключаящим «ИЛИ», а

соединены включающим «или». Представляющее пространство, хотя и выглядит весьма абстрактным, предоставляет уникальный инструмент, которого нет в традиционной методологии научных рассуждений, а именно - оно может быть пустым (немаркированным). Пустота не может восприниматься непосредственно, для этого у человека нет органов чувств. Различение обеспечивает не прямой доступ: немаркированное различие указывает на пустой контекст, но не в смысле того, что он ничего не содержит, а в том смысле, что он может содержать нечто, что заложено в нем контентом: например, ответ на вопрос «что за этим скрывается?» Луманна [18] и etc¹¹. Имплицитный контекст, - это, используя терминологию А. Богданова [13], как бы «отпечаток» комплекса (контента) в окружающей среде. А можно сказать и наоборот, что контекст «отливается» в двойственную ему форму *эксплицитного контента*.

Введение законов ассимиляции и аннигиляции может рассматриваться как элементарный акт когнитивной структуризации на пути построения когнитивных репрезентаций. Репрезентация - это представление в человеческом мозге (или шире - в любой системе, способной к различению) мира, частей мира и процессов в нём. Действительно, любой процесс восприятия предполагает классификацию явлений. Эта операция классификации имеет два взаимосвязанных аспекта.

- 1) Явления, которые взяты вместе как класс, рассматриваются как эквивалентные с точки зрения целей наблюдателя; они ассимилированы и принадлежат одному эквивалентному классу. Это отражается в законе ассимиляции. Отметим важное обстоятельство: все наблюдаемые явления, которые предоставляются нам органами чувств и для которых есть стандартные метки - понятия, принадлежат к одному классу репрезентаций. Все они ассимилированы в сознании, как существующее, но не являются точным воспроизведением реальной жизни; на самом деле это сочетание информации, умозаключений и реконструкций на основе знаний о знаниях, в объёме которого идут поиски ответа на вопрос «что происходит?»
- 2) Явления, принадлежащие различным классам, считаются отличными или различными, они принадлежат к различным классам эквивалентности. Именно это отражает закон пересечения, так как возврат в исходное состояние после повторного пересечения предполагает наличие различения. Здесь возникает проблема выбора: принять различное и ассимилировать его, переведя в класс существующего, или отвергнуть, как ложное или несуществующее. Именно в этой точке может возникнуть заблуждение, если знак существования принимается за само существование, или если существующее отвергается, как несуществующее. Если применяется более одного различения, то структура становится более сложной и число потенциальных индикаций возрастает в зависимости от числа различений и способа их соединения. Ответ на вопрос «что за этим кроется?» будет зависеть от структуры этого построения.

Операции различения и ассимиляции (нивелирования) по необходимости сосуществуют вместе. Если бы когнитивная система (человек) распознавала бы только ассимиляцию и не замечала бы различения, то она была бы неспособна к восприятию различных явлений и не смогла бы адаптироваться к изменяющемуся окружению. С другой стороны, система, которая замечала бы только различие и не видела бы ассимиляции (однородных объектов), была бы неспособна к предвидению, и точно также не смогла бы адаптироваться. Различения дифференцируют явления, а нивелирование интегрирует их. Восприятие явлений - это коммуникация или смысловой процесс, включающий в себя информацию, сообщение и понимание [18]. Согласно Луманну не может быть никакой информации вне коммуникации, нет ни-

¹¹ Физики давно и успешно применяют понятие «физического вакуума» - полностью лишённого вещества пространства, в котором постоянно рождаются и исчезают виртуальные частицы.

каких сообщений вне коммуникации, нет никакого понимания вне коммуникации. Причем, это следует понимать не в смысле какой-либо причинности, согласно которой информация должна была бы быть причиной сообщения, а сообщение — причиной понимания, а в смысле круговой взаимной предпосылки.

Коммуникация в соответствии с законами нивелирования и различения удваивает реальность. Она создает два её варианта: вариант «да» и вариант «нет», и тем самым принуждает к селекции. И как раз в том, что теперь должно что-то происходить (пусть это будет обрыв коммуникации), заложен автопоэзис системы, которая гарантирует себе своё собственное продолжение. Различение внутреннего и внешнего вводится внутри самой системы и оказывается не «объективным» отличием системы от мира, а её собственной операцией. Но совершение одной операции, поскольку оно возможно лишь с отсылкой к другой операции, означает, что система полностью производит самое себя. Она есть *автопоэтическая* (самопроизводящая) система. Автопоэзис не означает независимости от окружающего мира и творения из ничего. Он возможен лишь при наличии структурной пары - связи системы и окружающего мира. Мир, коррелятивный системе, есть условие возможности её самопроизводства, автопоэзис же означает, что внутри системы нет ничего, что не было бы элементом системы, а элементы системы могут быть произведены лишь ею самой.

Таким образом, заострение альтернативы приёма или отклонения является ничем иным, кроме как автопоэзисом самой коммуникации. Мир не детерминирует действий системы. У неё есть возможность выбора. Выбирая то или иное действие, система стремится к редукции ситуации до объёма, способного удержать целостность системы. Но редукция всякий раз оборачивается усложнением: каждое действие влечёт за собой множество следствий, которые не поддаются учёту. Чтобы реагировать на усложнившийся мир, система умножает число состояний, совместимых с её структурой, т.е. усложняется, а это ещё более усложняет результаты её функционирования. Ей становится всё сложнее реагировать даже на себя самое. Таким образом, образуются внутренний и внешний горизонты как области, в пределах которых может совершаться отбор информации и выбор способов совершения действий.

Заключение

- 1) Древнюю и глубокую загадку, которой озадачился ещё Людвиг Виттгенштейн в своём Логико-философском трактате [19], состоящую в том, что мир, который нас окружает, сконструирован таким образом, что может видеть самого себя, Дж. Спенсер–Браун решает совершенно неожиданным поворотом восприятия - введением символизма исчисления индикаций (помечено – непомечено). Этот простой, казалось бы, ход, сразу выводит нас за пределы видимых явлений и даёт возможность переступить через границу восприятия. Так, слово «там» содержит в себе фокус. «Там» существует в реальности не как «где», для имеющегося «там». Нет и вопроса «когда?» Это всё конструкции воображения, это изобретение устойчивых форматов человеческого ума для видимых явлений.
- 2) Любая индикация подразумевает двойственность, так как мы не можем создать вещь, не создав параллельно того, чем она не является, и любая двойственность подразумевает тройственность: то, что есть вещь, то, чем она не является, и граница между ними. И так, как поясняется в главе 1 «Законов формы», невозможно представить что-либо, не определив два состояния, а определить эти два состояния невозможно, не создав трёх элементов. Ни один из них не существует в реальности в отдельности от других.
- 3) При выявлении правил алгебраического манипулирования ДСБ открыто признает существование других систем исчисления, и прежде всего, булевой алгебры. Отличие системы ДСБ от алгебры Буля не только в том, что алгебра ДСБ это система исчисления с одним

состоянием (помечено или не помечено), а булева алгебра с двумя (истинно и ложно), но прежде всего в том, что ДСБ таким способом неявно вводит второго наблюдателя, что делает логические рассуждения более реалистичными.

- 4) В обыденном сознании предполагается, что «ничто» (в нашем эмпирическом понимании – ненаблюдаемое) не может иметь никаких последствий. Даже с точки зрения здравого смысла это не так. Ничто – это непроявленность бытия. Отмечая одну сторону бытия, мы должны понимать, что по другую сторону остаётся не ничто, а что-то, что может быть чем угодно. Позиции наблюдателей могут быть диаметрально противоположны, но самое главное, что они могут сосуществовать в одном и том же научном сообществе. Опровержение оппонента не может строиться на логическом анализе его рассуждений. Такой анализ показывает лишь сводимость или несводимость новой истины (отмеченной стороны) к уже существующим (отмеченным состояниям других наблюдателей).

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

- [1] *Spenser-Brown, G.* Laws of Form / G. Spenser-Brown. - Allen and Unwin, London, 1969.
- [2] *Keys, J.* Only Two can play This Game / J. Keys - Cat Books, 17 Halifax Rd, Cambridge, 1971. – 144 p.
- [3] *Грязнов, А.Ю.* Абсолютное пространство как идея чистого разума / А.Ю. Грязнов // Вопросы философии. – 2004. - №2. - С. 127-147.
- [4] *Герц, Г.* Принципы механики, изложенные в новой связи / Г. Герц. - М.: Изд-во АН СССР, 1959. – 388 с.
- [5] *Попков, В.В.* Двойственность и единство видимых и «невидимых» переменных в механике Генриха Герца и диакопике Габриэля Крона / В.В. Попков, Е.В. Шипицын // Вестник Международного Института А. Богданова. – 2004. - №18(2).
- [6] *Березуев, Р.И.* Неформализуемость ненаблюдаемого и парадокс лжеца / Р.И. Березуев // Квантовая Магия. – 2006. – Т. 3. - Вып. 2. - С. 2131-2142.
- [7] *Каминский, А.В.* Анатомия квантовой суперпозиции (3-х битная Вселенная) / А.В. Каминский // Квантовая Магия. – 2006. – Т. 3. - Вып. 1. - С. 1130-1142.
- [8] *Banaschewski, B.* On G. Spencer Brown's Laws of Form / B. Banaschewski // Notre Dame Journal of Formal Logic. – 1977. – No. 18(3). – P. 507-509.
- [9] *Robertson, G.* Some-thing from No-thing: G. Spenser-Brown's Laws of Form / G. Robertson // Cybernetics & Human Knowing. - 1999. - Vol.6. - No.4. - P. 43–55.
- [10] *Коржибский, А.* Наука и психическое здоровье (книга 2): общее введение в не-аристотелевы системы и общую семантику / А. Коржибский // Перевод на русский О. Матвеева, 2007. - <http://www.ligis.ru/librari/2465.htm> - (актуально на 02.02.15).
- [11] *Флоренский, П.А.* Мнимости в геометрии: расширение области двумерных образов геометрии (опыт нового истолкования мнимостей) / П.А. Флоренский. - М.: ЛИБРОКОМ, 2009. – 72 с.
- [12] *Богданов, А.А.* Эмпириомонизм / А. Богданов. - М.: Изд-во Республика, 2003. – 400 с.
- [13] *Богданов, А.А.* Тектология: всеобщая организационная наука / А.А. Богданов. - М.: Финансы, 2003. – 496 с.
- [14] *Васильев, Н.А.* О частных суждениях, о треугольнике противоположностей, о законе исключенного четвертого / Н.А. Васильев // Воображаемая логика. Избранные труды. – М.: Наука, 1989. – 264 с.
- [15] *Матурана, У.* Древо познания: биологические корни человеческого понимания / У. Матурана, Ф. Варела. - М.: Прогресс-Традиция, 2001. – 224 с.
- [16] *Бэйтсон, Г.* Шаги в направлении экологии разума. Избранные статьи по теории эволюции и эпистемологии / Г. Бэйтсон - М.: Комкнига, 2005. -248 с.
- [17] *Bricken, W.* Distinction Networks / W. Bricken // Proc. 19th Annual German Conference on Artificial Intelligence, (Bielefeld, Germany, September 11 - 13, 1995). Eds.: I. Wachsmuth, C.R. Rollinger and W. Brauer. - Springer-Verlag, 1995. - P. 35-48.
- [18] *Луманн, Н.* Что такое коммуникация? / Перевод с нем. Д. В. Озирченко // Социологический журнал. — 1995. — № 3. — С. 114—125
- [19] *Виттгенштейн, Л.* Логико-философский трактат. Л. Виттгенштейн. - М: АСТ, 2010. – 100 с.

G. SPENCER–BROWN’S ARITHMETIC OF CONSCIOUSNESS

V.V. Popkov

International Alexander Bogdanov Institute, Ekaterinburg, Russia
president.ibi@mail.ru

Abstract

The article presents a short review of ideas of G. Spencer–Brown – the British logician, mathematician and philosopher, the author of the original theory of calculation of indications providing a basis for the imagined or dual logic, considering a duality and self-reference character of human knowledge. In addition, questions of manifestation of observable and not observable are considered in connection with Spencer-Brown’s ideas. The comparative analysis of “arithmetic of consciousness” of Spencer–Brown and Boolean algebra is carried out. An ontological asymmetry of logic of Aristotle and its overcoming by means of algebra and Spencer–Brown’s arithmetic is shown on examples. Based on the laws of form, two classes of phenomena, and accordingly, the related concepts that are relevant to answering the questions: “what is happening?” and “what is hidden behind this?” are demonstrated. The role of calculation of indications, as mathematical apparatus for modeling of cognitive processes is shown.

Keywords: *distinction, indication, duality, self-reference, form, not observable, Boolean algebra.*

References

- [1] *Spencer-Brown, G.* Laws of Form / G. Spencer-Brown. - Allen and Unwin, London, 1969.
- [2] *Keys, J.* Only Two can play This Game / J. Keys - Cat Books, 17 Halifax Rd, Cambridge, 1971. – 144 p.
- [3] *Gryaznov, A.Yu.* Absolutnoe prostranstvo kak ideya chistogo razuma [Absolute space as an idea of pure reason]. //Voprosy filosofii. - 2004. – No. 2. - P. 127-147. (In Russian)
- [4] *Hertz, H.* Prynziipy mekhaniki izlozhennye v novoy svyazi [Principles of mechanics presented in a new relation] / H. Hertz. - M.: Publishing house of the USSR Academy of Sciences, 1959. – 388 p. (In Russian)
- [5] *Popkov, V.V.* Dvoystvennost i edinstvo vidimyyh i nevidimyyh peremennykh v mekhanike Henriha Hertzta i diakoptike Gabriela Krona [Duality and unity of the visible and invisible variables in the Heinrich Hertz’s mechanics and Gabriel Kron’s diakoptic]. / V.V. Popkov, E.V. Shipytzyn // The Bulletin of The International Institute A. Bogdanov, 2004, No.18(2). (In Russian)
- [6] *Berezuev, R.I.* Neformalizuemost nenabludaemogo i paradox lzheza [Unformalizability unobservable and the paradox of the liar] / R.I. Berezuev // Qvantovaya magia. - 2006. – V. 3. - Issue 2. - P. 2131-2142. (In Russian)
- [7] *Kaminsky, A.V.* Anatomia kvantovoy superpozicii (3-bitnaya vseleynaya) [Anatomy of quantum superposition (3-bit universe)] / A.V. Kaminsky // Qvantovaya magia. - 2006. – V. 3. - Issue 1. - P. 1130-1142. (In Russian)
- [8] *Banaschewski, B.* On G. Spencer Brown’s Laws of Form / B. Banaschewski // Notre Dame Journal of Formal Logic. – 1977. – No. 18(3). – P. 507-509.
- [9] *Robertson, G.* Some-thing from No-thing: G. Spenser-Brown’s Laws of Form / G. Robertson // Cybernetics & Human Knowing. - 1999. - Vol.6. - No.4. - P. 43–55.
- [10] *Korzybski, A.* Science and Sanity: An Introduction to Non-Aristotelian Systems and General Semantics. (Preface by Robert P. Pula.) — Institute of General Semantics, 1994. Hardcover, 5th edition. - 824 p.
- [11] *Florensky, P.A.* Mnimosti v geometrii: rasshirenie oblasti dvumernyyh obrazov v geometrii (opyt novogo istolkovaniya mnimostey) [Imaginary in geometry: expanding the field of two-dimensional images of the geometry (the experience of a new interpretation of the imaginary materials)] / P.A. Florensky. – M.: Editorial URSS, 2004. – 72 p. (In Russian)
- [12] *Bogdanov, A.* Empiriomonism [Empiriomonism] / A. Bogdanov. - M.: Publishing house “Republic”, 2003. – 400 p. (In Russian)
- [13] *Bogdanov, A.A.* Tektologiya: vseobshaya organizacionnaya nauka. [The Tectology: universal organizational science] / A.A. Bogdanov. - M.: Finance, 2003. – 496 p. (In Russian)
- [14] *Vasilyev, N.A.* O chastnykh syzhdeniyah, treugolnike protivopolozhnostey, zakone iskluchennogo chetvertogo. [On private judgments, the triangle of opposites, the law of excluded fourth. Imaginary logic]. / N.A. Vasilyev // Vobrazhaemaya logika. Selected works. – M.: Nauka, 1989. – 264 p. (In Russian)
- [15] *Maturana, H.* Derevo poznaniya: biologicheskie korni chelovecheskogo ponimaniya [The Tree of knowledge: biological roots of human understanding] / H. Maturana, F. Varela. - M.: Progress-Tradition, 2001. (In Russian)

- [16] **Bateson, G.** Steps to an Ecology of Mind: Collected Essays in Anthropology, Psychiatry, Evolution, and Epistemology, Published April 15th 2000 by University Of Chicago Press, - 565 p.
- [17] **Bricken, W.** Distinction Networks / W. Bricken // Proc. 19th Annual German Conference on Artificial Intelligence, (Bielefeld, Germany, September 11 - 13, 1995). Eds.: I. Wachsmuth, C.R. Rollinger and W. Brauer. - Springer-Verlag, 1995. - P. 35-48.
- [18] **Luhmann, N.** Shto takoe komunikatziya? [What is communication?] / Translated from German by D. V. Ozirchenko // Sociologic journal. — 1995. — No. 3. — pp. 114—125. Also Center of humanitarian technologies. Informational and analytical portal. (In Russian) - <http://gtmarket.ru/laboratory/expertize/2954> (valid on 1.02.2015)
- [19] **Wittgenstein, L.** Logiko-filosofski slovar [Logico-philosophical treatise]. - M: AST, 2010. – 100 p. (In Russian)

Сведения об авторе



Попков Валериан Владимирович, 1949 г. рождения. Окончил Уральский государственный университет (1972) и Свердловский институт народного хозяйства (1983), д.э.н. (2002), профессор (2006). Директор Автономной некоммерческой организации «Международный институт Александра Богданова». Автор 130 публикаций и 7 монографий (4 в соавторстве). Область научных интересов: финансы и кредит, эволюционная экономика, эконофизика, экономический конструктивизм, теория познания.

Valerian Vladimirovich Popkov, (b. 1949). He graduated from the Ural State University (1972) and the Sverdlovsk Institute of National Economy (1983), Doctor of Economics (2002), Professor (2006). Director of the Autonomous nonprofit organization “International Alexander Bogdanov Institute”. The author of 130 publications and 7 monographs (4 with coauthors). Research interests: finance and credit, evolutionary economics, econophysics, economic constructivism, epistemology.