

УДК 167/168

УНИВЕРСАЛЬНЫЙ ЗАКОН ИНВАРИАНТНЫХ ПРЕОБРАЗОВАНИЙ В ПРОСТРАНСТВЕ КОНТРАРНЫХ И КОНТРАДИКТОРНЫХ ЛОГИЧЕСКИХ ФОРМ

В.В. Попков

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

Аннотация

На основе концепции конструктивизма рассмотрены особенности человеческого мышления при построении логических категорий и его способность к конструированию реальности, которая конституирует себя в виде сети взаимосвязанных логических категорий, принадлежащих к контрарному или контрадикторному типу. Рассмотрение отношений между грамматическими и логическими формами приводит к пониманию, что последние могут проявлять себя в качестве комбинаторно-топологических структур, которые хорошо моделируются с помощью мультиграмм (форм) древней китайской символики Книги Перемен (И-Цзин). Использование указанной символики позволяет выразительными средствами гексаграмм выявить связи между структурами, скрытыми в аналитической записи. Последовательное применение операций контрарного и контрадикторного типа позволило выявить четыре типа инвариантных преобразований, являющихся комбинациями контрарных и контрадикторных отношений в модельном пространстве с основанием из двух противоположных элементов, что указывает на новую, ранее скрытую онтологию реальности. В этой онтологии инварианты представлены не объектами, а процессами перехода между различными состояниями, соединяющими контрарные характеристики с контрадикторными. Перечислены примеры из различных отраслей знания, иллюстрирующие фундаментальную роль четвероякого основания, показано действие универсального закона при конструировании моделей экономических структур.

Ключевые слова: конструктивизм, контрарность, контрадикторность, гексаграмма, онтология, топология, инвариантность, логическая категория, структура.

Цитирование: Попков, В.В. Универсальный закон инвариантных преобразований в пространстве контрарных и контрадикторных логических форм / В.В. Попков // Онтология проектирования. – 2018. – Т. 8, №2(27). – С.190-207. – DOI: 10.18287/2223-9537-2018-8-2-190-207.

Введение

Окружающий нас мир - это целостность, то есть такое целое, в котором всё связывается со всем по сообразным природе законам. Конечно, он существует и не зависит от какой бы то ни было умственной работы человека. Природа даже существовала бы и была такой, какова она есть, и в том случае, если бы человека вовсе не было; но для нас - людей - она возникает. Перед взором человеческого духа она последовательно строится, и не сама собою, а деятельностью этого духа. Любой фактор среды может быть воспринят, оценен, «познан» не таковым, каков он есть, а исключительно по степени и направленности своего воздействия на живой организм; то, что приводит к возбуждению органов чувств, не содержит в себе предустановленных ответных эффектов [1]. Значения сигналов конструируются исключительно мозгом. Знание не обретается пассивным образом, оно активно конструируется познающим субъектом. Эти краткие тезисы составляют базис современного конструктивизма – относительно нового направления, оформившегося с 80-х годов XX века в эпистемологии и сформированного окончательно в междисциплинарном пространстве современного естество-

знания и гуманитарных наук. Функция познания в конструктивизме носит адаптивный характер и служит для организации фактов опытного мира и мыслительных конструкций, а не для открытия онтологической реальности¹. Истинным является то знание, которое поддерживает жизнеспособность системы, обеспечивает её выживание. Например, в целях своей жизнеспособности политики искусно генерируют сигналы для населения, а многие люди принимают их за истину. Эта возможность замены понятия «истинности» понятием «жизнеспособности» является принципиальной и сильно влияет на установки познающего субъекта. Таким образом, любая действительность является самым непосредственным образом *конструкцией ментальной деятельности* человека, который, как он *полагает*, эту действительность открывает и исследует.

Эта общая идея ранее нашла своё воплощение в оригинальной философии и логике исчисления индикаций Дж. Спенсера–Брауна [2], который утверждает, что любая Вселенная начинается с разграничения. Разграничение требует индикации (метки) для одного из двух состояний, возникших в результате разграничения. Меткой может быть имя (например, стол, но в общем случае – абстрактное понятие), действие (скажем, читать, писать) и мотив (стремление к действию – хочу, должен и пр.). 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. О чём бы мы ни узнавали, – всё имеет свое имя. Любая вещь из действительности проецируется на экран сознания только со своим именем. Человек не использует специальных маркеров или символов для обозначения существования. Всё, 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 никак не заполняет табло сознания, как это делает действительность. Нечто, могущее существовать, но не имеющее метки, сознанием игнорируется, его для сознания не существует. Когда обычный наблюдатель видит стол, он должен совершить работу по обозначению стола на своём внутреннем экране сознания, – у него, видящего конкретный стол, возникает некий смутный образ абстрактного стола, 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 существование 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*. При этом *знак существования и факт реального существования могут различаться*.

Любая индикация подразумевает двойственность, так как мы можем воспроизвести в сознании вещь, только создав сразу же то, чем она не является². Выделяя стол в своём сознании, мы автоматически, не замечая этого, соглашаемся с тем, что всё остальное – это не стол, даже не присваивая этому остальному специального имени. Любая двойственность подразумевает также тройственность: то, что есть – вещь, то, чем она не является, и граница между ними. Выделенную вещь³ (контент), её окружение (контекст) и границу между ними

¹ Онтологическая реальность в данном контексте означает картину мира, которая, якобы, существует сама по себе и требует открытия.

² Дж.Спенсер-Браун в своей работе использует глаголы *produce* и *coproduce*, подчёркивая неразрывную связь двух сторон конструирования реальности.

³ В английском языке слово «thing» означает не только «вещь», но и «нечто определённое». Именно в последнем смысле (нечто определённое) в описании формы используется слово «вещь».

Дж.Спенсер–Браун назвал формой. «Ты можешь провести границу где угодно, - утверждал он, - но где-то ты всё же должен её провести. Стоит однажды сделать это, и ты становишься на путь, на котором другие возможности для выбора навсегда закрываются». Возможности последующего выбора и других определяются предыдущими. Вернуться назад уже нельзя, так как время закрывает возможности выбора, которыми не воспользовались. Так возникает зависимость от пройденного пути. Таким именно образом аргументы, используемые для доказательства правильности наших теорий об устройстве Вселенной, сами подтверждаются доводами, которые зависят от этих аргументов, поскольку мы их выбрали ранее. Приходя в этот мир и усваивая часть знаний, созданных предыдущими поколениями, мы начинаем очень далеко от центра и не можем увидеть связности того мира, в котором оказались, и не осознаём, что наши решения появились в результате сети ранее принятых решений. Мы не видим следующее: то, что получается в результате, зависит от того, что было заложено изначально и, в значительной мере, не нами [2].

1 Грамматические и логические формы и их представление в символике Инь и Ян

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 понятиями, записанными с помощью знаков используемого нами языка, производим суждения и умозаключения, из которых извлекаем смыслы, - или то, что мы привыкли называть знанием. Понятия, суждения и умозаключения - это логические конструкции, составленные из категорий, без которых мышление и коммуникации невозможны. Соглашаясь с распространённым мнением о том, что человек мыслит с помощью категорий, мы обнаружим два вида мышления. Первый, который мы назовём грамматическим, предполагает, что человек мыслит с помощью грамматических категорий. Второй, который мы назовём логическим, предполагает, что человек мыслит с помощью логических категорий. Какой же из этих двух видов мышления является мышлением в собственном смысле слова? – так поставил вопрос П. Кузнецов [3]. Отвечая на него, он опирался на мнение О. Есперсена [4]: «...приходится признать, что наряду с синтаксическими категориями или кроме них, или за этими категориями, зависящими от структуры каждого языка, в том виде, в каком он существует, имеются ещё внеязыковые категории, не зависящие от более или менее случайных фактов существующих языков. Эти категории являются универсальными, поскольку они применимы ко всем языкам, хотя они редко выражаются в этих языках ясным и недвусмысленным образом».

Выделить логические категории, стоящие за грамматическими предложениями, оказывается непросто, так как со времен Канта принято говорить не о категориях, а о категориальных парах, таких, к примеру, как материальное–идеальное, причина–следствие, форма–содержание, сущность–явление. П. Кузнецов называет такие категориальные пары логическими формами и первой, наиболее простой, предлагает считать диаду, примерами которой, используя логику Г. Гегеля, являются пары, возникающие в суждении из различных сторон понятий: единичное–всеобщее, единичное–особенное, особенное–всеобщее. Таким образом, ограничивая своё рассмотрение диады рафинированными гегелевскими понятиями, П. Кузнецов вынужден на следующем этапе построения логических форм - при переходе к триаде, - считать триадой форму, включающую в себя различные стороны умозаключения, то есть единичное–особенное–всеобщее.



П. Кузнецов делает важный нетривиальный вывод: «...мы имеем бесконечную последовательность логических форм, первые три из которых уже освоены со времен Гегеля».

Но уже при переходе к тетраде он вынужден ограничиться выводом: «...мы имеем простейшую, но ранее неизвестную форму, которая ныне известна математике, как топологическая структура. Это связанное целое из двух диад». На наш взгляд, этими «четверичными петлями» из двух диад (одна из которых обращена по отношению к другой) пронизана вся диалектика Г. Гегеля. Невозможность выявить ясное и понятное соответствие между логическими формами Г. Гегеля и П. Кузнецова есть следствие ограниченности исходного логического базиса в виде трёх простейших категорий Г. Гегеля (см. таблицу 1, где знак вопроса означает неопределённость в установлении соответствия).

Таблица 1 – Логические формы Г. Гегеля и их соответствие логическим формам П. Кузнецова

Логические формы Гегеля	Предлагаемые логические формы Кузнецова
Понятие	Унада
Суждение	Диада
Умозаключение	Триада
Логическая петля из двух диад	Тетрада
?	Пентада
?	Гексада

Возникает вопрос: существует ли иной логический базис для реализации идеи создания логических форм в виде топологических структур и как можно его использовать? Ответ на этот вопрос положителен – такой базис существует – это мультиграммы (диграммы, триграммы и гексаграммы) китайской Книги Перемен (И-Цзин).

Обычно И-Цзин связывают с гадательной практикой и, по мнению некоторых китайских учёных, именно поэтому философия И-Цзин выходит за пределы диапазона науки [5]. Ч. Цзунхуа отмечает, что в философии Инь и Ян есть три основных аспекта: Сян – символ, который изучает различные комбинации символов Ян () и Инь (); Ли – философия и гадательная практика; Шу – числа, изучает вероятности будущих событий. Наше внимание будет сосредоточено на аспекте Сян - на выявлении связи символов Инь и Ян и их комбинаций с логическими операциями, характерными для европейской рациональной науки.

В философии И-Цзин подчёркивается, что символы Инь и Ян представляют собой начальное целостное состояние Тайцзи, которое естественно в терминах П. Кузнецова трактовать как унаду. То, что унада представлена двумя символами, выглядит вполне обоснованным, так как выделение чего-либо немедленно порождает двойственное состояние. Поставив метку, то есть выделив контент, мы не определяем контекст, он остаётся подвижным и текущим до тех пор, пока мы не делаем следующего шага, - проводим новую границу, но всё равно вне контента остаётся ещё множество возможностей, т.е. и в европейском *рацио* (по меньшей мере в трактовке философии Дж.Спенсера–Брауна) есть аналог Ян – это контент, и Инь – контекст. Соответственно, диада тоже приобретает более сложное строение и состоит не из трёх пар (единичное–всеобщее, единичное–особенное, особенное–всеобщее), а из четырёх (см. рисунок 1).

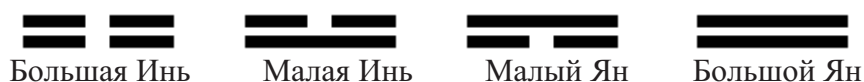


Рисунок 1 - Четыре диграммы, являющихся комбинацией двух черт Инь и Ян

Движение от единичного (Большая Инь) к другому полюсу – всеобщему (Большой Ян) (Большие Ян и Инь вместе называют Тай) проходит через два промежуточных (особенных состояния): Малая Инь и Малый Ян (в литературе по И-Цзин их называют Шао).



Основной символической единицей в И-Цзин является триграмма. Максимальное число триграмм, формирующихся при помощи различных комбинаций трёх черт, сплошных () или прерывистых (), – восемь ($2^3 = 8$, см. рисунок 2).



Рисунок 2 - Восемь триграмм, являющихся комбинациями трёх черт Инь и Ян

Эти черты (Ян и Инь), триграммы и гексаграммы, согласно китайской философии, символизируют силы действия, перемены и все явления во Вселенной. Триграммы являются иллюстрацией триады, предложенной П. Кузнецовым, но гораздо более сложной структуры, чем это представляется в логической форме триады. Тетраде, пентаде и гексаде соответственно можно сопоставить в символике И-Цзин шестнадцать тетраграмм ($2^4=16$), тридцать две пентаграммы ($2^5=32$) и шестьдесят четыре гексаграммы ($2^6=64$). Толковательная практика начинается с триграмм, которая получает своё развитие в 64 гексаграммах, представляющих собой сочетания из триграмм, соединённых попарно. Триграммы в толковательной практике, также как и в рациональной европейской логике, представлены тремя членами. Первая, нижняя черта триграммы, представляет землю, средняя черта – человека, верхняя черта – небо. Когда мы переходим к гексаграммам (в которых шесть черт), то также две нижних черты представляют землю, две средних – человека и две верхних – небо. Надо отдать должное древним китайским мудрецам в их проникательности и глубине в приписывании смыслов триграммам и гексаграммам. В самом деле, небо, понимаемое как необъятный космос – это всеобщее, земля – планета в этом космосе – единичное, а человек, вне всякого сомнения, – это особенное.

Н. Талеб в своей книге «Антихрупкость» [6] рассматривает центральную проблему, поднятую Ф. Ницше в «Рождении трагедии» [7]. Вслед за Ф. Ницше он видит две силы – аполлоническую и дионисическую⁴. Первая измерима, уравновешена, рациональна, представляет разум и самоограничение; вторая темна, неприручаема, трудна для понимания и исходит из глубинных слоёв нашего сознания. Н. Талеб утверждает, что дионисическое начало может стать источником стохастического прилаживания к аполлоническому началу, которое отвечает за рациональность в процессе отбора.

Логические формы при попытке вывести их за пределы простейших двух-, трёхчленных гегелевских суждений либо не поддаются описанию, понятному для их усвоения и использования, либо требуют обращения к более сложным моделям, которые требуют приписывания смыслов, недостаточно доказательных из-за своей многозначности. П. Кузнецов, как и многие другие исследователи, при попытке выделить логические формы, не зависящие от грамматических, старался выделить аполлоническое (логическое) начало в потоке свободно льющихся и переплетающихся грамматических форм, отображающих в сознании дионисическое начало. Продолжая исследование символики И-Цзин в русле рациональной традиции, можно попытаться отыскать её свойства, проливающие свет на данную проблему.

⁴Аполлón (др.- греч. «лучезарный», «сияющий») — в древнегреческой мифологии бог света. Ди́онис — в древнегреческой мифологии младший из олимпийцев, бог вина, производительных сил природы, вдохновения и религиозного экстаза.

2 Контрарные и контрадикторные отношения и их логики

А. Кобзев в предисловии к изданию «Книги Перемен» [8] отмечает две фундаментальные операции в пространстве гексаграмм. Первая из них – поворот гексаграммы на 180° (операция обращения), вторая – замена черт на противоположные, то есть сплошных на прерывистые и наоборот (операция «супротивности»). «Эти два вида противопоставления в традиционной китайской методологии охватывают все контрарные и контрадикторные отношения, то есть и противоположность, и противоречие». Это важное замечание, хотя интуитивно оно вполне понятно, - ведь речь идёт о двух символах (Инь и Ян), связанных отношениями противоположности и взаимопереходов. Но этой интуитивной ясности явно недостаточно, чтобы в полной мере уяснить важность контрадикторных и контрарных операций в модельном пространстве мультиграмм. Этот пробел будет заполнен в последующем изложении.

Контрадикторные отношения (лат. *contradictories* - противоречащий) вместе не могут быть ни истинными, ни ложными, из двух контрадикторных суждений одно - истинно, другое - ложно. Утвердительное суждение также является контрадикторным или противоположным отрицательному, когда субъект является одним и тем же, но одно суждение является универсальным, а другое - нет. Например, суждение «все лебеди белые» является контрадикторным утверждению «некоторые лебеди не являются белыми». Суждение «ни один лебедь не является чёрным» контрадикторно суждению «некоторые лебеди являются чёрными». Между контрадикторными противоположностями не существует промежуточных звеньев, относительно любого субъекта или предиката можно или утверждать, или отрицать. Однако, нельзя одновременно утверждать и отрицать об одном и том же субъекте, взятом в одно и то же время, в одном и том же отношении: первое положение является законом исключённого третьего, а последнее - законом противоречия.

Контрарные отношения (лат. *contrarius* - противоположный) существуют между суждениями, которые не могут быть вместе истинными (если одно истинно, то другое ложно), но оба вместе могут быть ложными. Суждения являются контрарно противоположными, когда и утверждение, и отрицание являются универсальными. Например, контрарными утверждениями являются следующие: «все лебеди белые» и «все лебеди чёрные». Оба вместе они ложные, но по отдельности одно из них может быть истинным, тогда другое ложным. Например, в каком-то месте собрались только белые лебеди. Тогда суждение «все лебеди белые» для этого конкретного места будет истинным, а контрарное ему суждение «все лебеди чёрные» - ложным. Это связано с тем, что контрарно противоположные суждения в отличие от контрадикторных допускают существование промежуточных звеньев, определяемых широким списком признаков [9]:

Например, движение представляет собой переход одной контрарной противоположности в другую; точки изменения положения являются контрарными противоположностями. Другой пример: отражение человека в зеркале контрарно облику человеку, который смотрит в зеркало. Из определения контрарных отношений и приведённых примеров можно видеть, что контрарные отношения представляются более сложными, нежели контрадикторные. Это обусловлено наличием промежуточных звеньев, существование которых зависит от места, времени, рода, носителя свойств и других условий.

Г. Гегель утверждал [10], что «...в основании контрарных и контрадикторных понятий ... лежит рефлексивное определение разности и противоположения. Они рассматриваются как два отдельных вида, т.е. каждое как неподвижно существующее само по себе и безразличное к другому, рассматривается без всякой мысли о диалектике и внутренней ничтожности этих различий; как будто то, что контрарно, не должно быть определено точно так же и как контрадикторное». Г. Гегель делает важное заключение о неразрывности контрарных и контрадикторных отношений: «В понятии тождество развито во всеобщность, различие - в

особенность, противоположение, возвращающееся в основание, - в единичность... Всеобщее оказалось не только тождественным, но в то же время и разным или контрарным по отношению к особенному и единичному и противоположным им или контрадикторным; но в этом противоположении оно тождественно с ними *и есть их истинное основание, в котором они сняты*. То же можно сказать об особенном и единичном». Действительно, редукция логических форм до трёхчленного основания: единичное–особенное–всеобщее, позволяет из приведённой цитаты сделать вывод о том, что между контрарным и контрадикторным нет непреодолимой границы, но только в пределах пространства, определяемого данной редукцией. Именно на это указывает ссылка на *«истинное основание, в котором они сняты»*. Можно предположить - и на это есть базис в виде обобщённых логических форм в символике И–Цзин - что при переходе от диады к более сложным структурам (триадам, тетрадам и далее) противопоставление контрарных и контрадикторных форм также будет нейтрализовано в *снятом виде*, то есть в виде представления вечно меняющегося мира в виде гексаграмм и более простых мультиграмм.

Известно, что двум типам отношений (контрадикторным и контрарным) соответствует два типа логик, а именно: множествам дискретного типа соответствует логика контрадикторных отношений, а множествам непрерывного типа – логика контрарных отношений [11]. Реальный мир, окружающий нас, является миром непрерывных процессов, миром постоянно изменяющимся, миром, где между противоположностями всегда есть промежуточные элементы. Такому миру соответствуют отношения, описываемые контрарной логикой непрерывного типа. Такие логики хорошо разработаны в различных вариантах в математической логике, но их применение на практике достаточно затруднительно. Именно поэтому для описания объектов контрарного типа на практике применяется более простая дискретная двузначная логика (да – нет), принадлежащая к системе контрадикторных отношений. Описание систем непрерывного типа дискретными средствами всегда содержит возможность ошибки, которая будет тем больше, чем быстрее изменяются объекты, или чем больше времени проходит между отдельными актами наблюдения. Преимущественному использованию контрадикторной логики способствует и то, что в обыденном восприятии окружающий нас мир представляется в виде конечного множества отдельных (дискретных) объектов (вещей), разделённых в пространстве отчётливо выраженными границами [12]. Но, «...где находится граница?» - спрашивает Бэйтсон [13]. Где находится, к примеру, граница между листом бумаги, лежащим на столе и поверхностью стола? Находится ли граница на поверхности стола или на листе бумаги? Очевидно, что там её нет. Граница – это ментальная конструкция – прерывание непрерывности, разность в зрительном или тактильном восприятии, которая обрабатывается мозгом и сообщает о наличии границы. Этот простой пример указывает на общую проблему в построении объяснительных моделей. Например, в экономике за два столетия прочно закрепилась картина экономического мира, в которой механистические модели экономических систем допускают существование изолированных объектов, которым не возбраняется обмениваться потоками энергии, материальных ресурсов, информацией и денежными средствами с другими объектами. Но где пролегает граница между этими, якобы изолированными экономическими объектами? Экономические объекты выделяются из связной действительности просто умственным напряжением, и по умолчанию они предполагаются изолированными.

В концептуальной модели связного мира [14, 15], где объект не может быть описан никак иначе, кроме как вместе со своим окружением, определение границы зависит от установок познающего (или, точнее, конструирующего реальность) субъекта и положения наблюдателя (находится ли он внутри или вне системы). Стандартное рассмотрение таких систем происходит со стороны внешнего наблюдателя, - этим обосновывается механистическая

картина в экономике. Экономические системы предстают перед наблюдателем в виде чёрных ящиков, обменивающихся сырьём, материалами, полуфабрикатами и готовой продукцией – всем тем, что кажется наблюдателю отделёнными друг от друга в пространстве и во времени. Наоборот, для внутреннего наблюдателя, который сам провёл границу между системой и её окружением, становится невозможным игнорировать взаимодействия внутри системы. Концепция двух наблюдателей (внешнего и внутреннего) фиксирует существование границы между контентом и контекстом. На своей «стороне» (внешней или внутренней) каждый из наблюдателей видит свою картину с противоположностями контрарного типа. Лишь пересечение границы порождает контрадикторные противоположности.

3 Редукция сложности в модельном пространстве мультиграмм при контрарных и контрадикторных преобразованиях

Выше было указано на операции поворота мультиграмм на 180° (в китайской символике эта операция называется Фань) и замены непрерывных черт на прерывистые и наоборот (операция Дуй). Каждая из этих операций, проведённых независимо друг от друга, разбивает 64 гексаграммы на шестнадцать пар. Известно, что в каноническом расположении Вэнь Вана [8] (далее номера гексаграмм приведены в соответствии с этим расположением) гексаграммы объединяются в пары: гексаграмма с нечётным номером и следующая за ней гексаграмма с чётным номером. Гексаграммы одной пары получаются друг из друга именно с помощью операции зеркального отражения (или переворота) Фань. На рисунке 3 показан результат применения операции Фань к двум соседним гексаграммам в порядке Вань Вэна. Гексаграмма с номером 55 (Фэн) переходит в гексаграмму с номером 56 (Люй) и наоборот. На рисунке 4 показан результат применения операции Дуй (замена непрерывных черт на прерывистые) к той же гексаграмме Фэн (№55), которая теперь превращается в гексаграмму Хуань (№59).

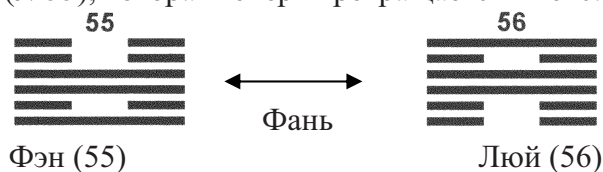


Рисунок 3 - Результат применения операции Фань к гексаграмме номером 55

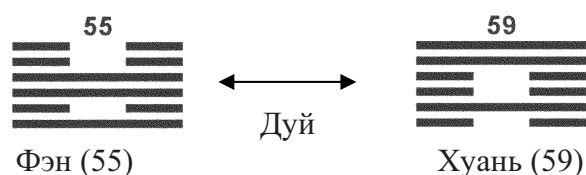


Рисунок 4 - Результат применения операции Дуй к гексаграмме номером 55

Обозначим операцию Фань символом **kr** (что соответствует сути операции, как контрарного преобразования). Соответственно, операцию Дуй обозначим символом **kd** (контрадикторное преобразование). Проведя для каждой гексаграммы контрарное и контрадикторное преобразования, можно получить 16 групп характерных выражений (см. таблицу 2).

Таблица 2 - Аналитическая запись одной из 16 групп преобразований

$kr\ 58 = 57 = kd\ 51$
$kr\ 57 = 58 = kd\ 52$
$kr\ 52 = 51 = kd\ 52$
$kr\ 51 = 52 = kd\ 58$

Таблица 2 – это пример одной из 16-ти групп выражений для преобразований гексаграмм при действии операций Фань и Дуй. Запись, к примеру, $kr\ 58 = 57 = kd\ 51$ означает, что контрарное преобразование (поворот на 180°), применённое к гексаграмме с номером 58, переводит её в гексаграмму с номером 57, которая также может быть получена при контрадикторном преобразовании (замены черт с разорванными на целые и наоборот) гексаграммы с номером 51. В каждой из этих групп выражений взаимными переходами, связывающими контрарные и контрадикторные преобразования, четыре гексаграммы (в таблице 2 это гексаграммы 51, 52, 57, 58) переходят одна в другую.

Чтобы наглядно представить каждое выражение, используем графическое представление, где одинарные стрелки означают операцию **kd**, а двойные - операцию **kr**. Отсутствие двойных стрелок означает, что операция **kr** оставляет гексаграмму неизменной. Номера таких гексаграмм помещены в кружочках, в отличие от остальных, чьи номера находятся в квадратиках. Тогда, например, группа выражений в таблице 2 будет графически представлена на следующем образом (см. рисунок 5).

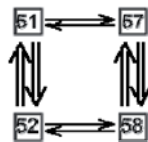
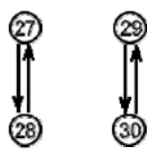


Рисунок 5 - Графическое изображение для преобразований гексаграмм, соответствующих таблице 2

На рисунке 6 представлен пример выражения в графической форме преобразований гексаграмм с №№ 27, 28, 29, 30, которые инвариантны относительно операции **kr**.



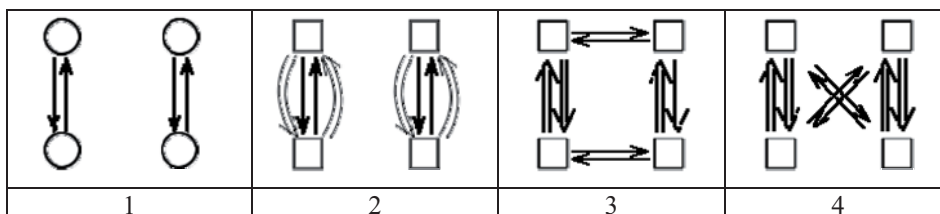
$kd\ 27 = kr\ 28 = 28$
$kd\ 28 = kr\ 27 = 27$
$kd\ 29 = kr\ 30 = 30$
$kd\ 30 = kr\ 29 = 29$

Рисунок 6 - Графическое изображение преобразований гексаграмм, инвариантных относительно поворота на 180°

Последовательное применение контрарных и контрадикторных операций к каждой из гексаграмм позволяет выявить четыре и только четыре типа преобразований, изображённых в таблице 3.

Таким образом, если исходить из существования пространства, состоящего из 64-х гексаграмм, то по отношению к двум преобразованиям (контрарному и контрадикторному) оно распадается на четыре подпространства, каждому из которых соответствует свой тип преобразования.

Таблица 3 - Графическое изображение четырёх типов преобразований гексаграмм при применении операций Фань (контрарное преобразование) и Дуй (контрадикторное преобразование)



Первый тип преобразований имеет особый характер. Гексаграммы, подчиняющиеся этому типу преобразований (всего их 8), попарно контрадикторны по отношению друг к другу и инвариантны относительно контрарной операции (рисунок 7).

Второму типу преобразований подчиняются также 8 гексаграмм, которые также попарно контрадикторны друг другу, но не являются инвариантными по отношению к контрарной операции. Контрарные и контрадикторные операции действуют на эти гексаграммы одинаково (рисунок 8).



Рисунок 7 - Первый тип преобразований гексаграмм при применении операций Фань и Дуй (контрарное и контрадикторное преобразования соответственно)

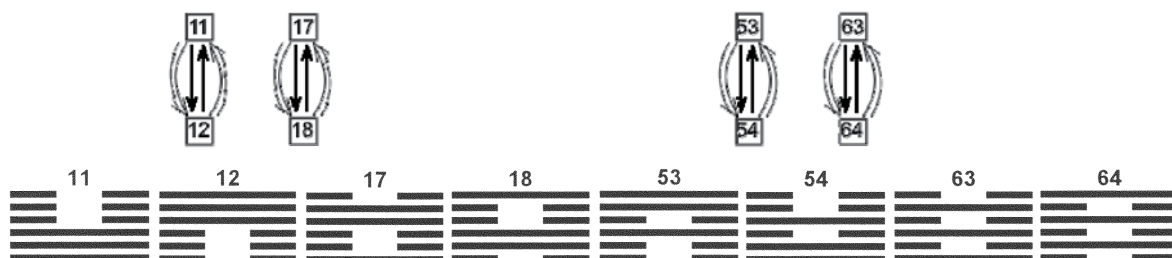


Рисунок 8 - Второй тип преобразований гексаграмм при применении операций инверсии и двойственности (для иллюстрации приведены также 8 гексаграмм, относящиеся к данному типу преобразований)

Третьему типу преобразований соответствует 7 преобразований и 28 гексаграмм (рисунок 9).

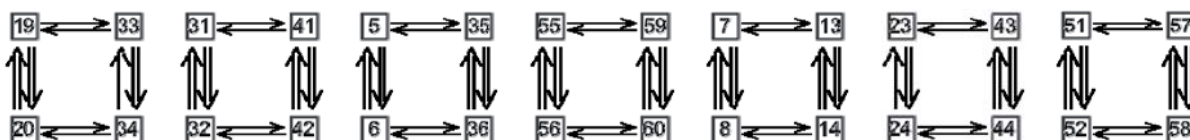


Рисунок 9 - Третий тип преобразований гексаграмм при применении операций Фань и Дуй

Четвёртому типу преобразований соответствует 5 одинаковых преобразований и 20 гексаграмм (рисунок 10).



Рисунок 10 - Четвёртый тип преобразований гексаграмм при применении операций Фань и Дуй

Каково же должно быть минимальное количество черт у формы (обобщённое название мультиграмм), чтобы проявился закон преобразования, изображенный в таблице 3? Нетрудно показать, что именно тетраграммы являются тем типом мультиграмм с наименьшим количеством черт, которым соответствует замкнутая система из четырёх преобразований. Замкнутая в том смысле, что каждая из 16 тетраграмм входит только в один из четырёх типов

преобразования, в отличие от гексаграмм, где в каждый класс преобразований попадает от 4 до 28 гексаграмм.

Интерпретируем полученные результаты. В видимом пространстве двумерной плоскости было определено четыре операции. Первая – это метка части целого сплошной чертой – «Ян». Другая часть (не обязательно оставшаяся, а просто другая) отмечена прерывистой чертой «Инь» – это вторая операция. Это операции различения. Если на этом остановиться, то можно было бы сделать и наоборот, – обозначить часть пространства не сплошной чертой, а прерывистой, а другую – сплошной.

Третья операция – построение комбинаций из частей, используя их в виде своего рода элементарных кирпичиков; такого рода комбинации были названы мультиграммами, но в более общей формулировке их лучше называть формами.

Четвёртая операция – это определение направления: считая черты снизу вверх (так определено в И-Цзин), тем самым определяется направление, но, как оказывается, не только оно. Определение направления – это также определение в неявной форме новой сущности – границы между частями. Это легко понять, взглянув, к примеру, на рисунок 1, на котором представлены простейшие формы. Хорошо видно, что в диграммах Тай (как «Инь», так и «Ян») направление не имеет значения, – пространство форм (диграмм) гомогенно и не зависит от направления. В случае форм Шао пересечение форм снизу вверх не эквивалентно сверху вниз, а это, по определению, означает существование границы.

Второй важный аспект введения направления – это введение наблюдателя. Направление без наблюдателя не имеет смысла, так как черты форм считаются снизу вверх, и предполагается, что привилегированным положением, то есть то, откуда начинается счёт, является «низ», где помещён наблюдатель (или, что то же самое, откуда скользит взгляд человека).

На этапе построения простейших форм – диграмм пространства Тай и Шао ещё расцеплены, или можно сказать, что они не взаимодействуют. Добавление ещё одной черты (Инь или Ян) – переход к триграммам – приводит к появлению трёх подпространств в пространстве форм из восьми триграмм. Из которых четыре преобразуются по закону, изображённому на рисунке 10, а остальные четыре начинают взаимодействовать друг с другом по закону, изображённому на рисунке 8. Переход к тетраграммам приводит к появлению всех четырёх типов преобразований, изображённых в таблице 3. Появляется новый тип преобразований перекрёстного типа (рисунок 10). Дальнейшее добавление черт, то есть переход к 32-м пентаграммам, затем к 64-м гексаграммам лишь увеличивает количество форм, вовлечённых в один из четырёх классов преобразований, но не порождает новых типов преобразований. В таблице 4 показано распределение форм по четырём типам преобразований.

Таблица 4 - Распределение форм (мультиграмм) по четырём типам преобразований

Преобразования \ Формы	1	2	3	4
Триграммы 8	4	0	4	0
Тетраграммы 16	4	4	4	4
Пентаграммы 32	8	0	24	0
Гексаграммы 64	8	8	28	20

Таким образом, можно утверждать следующее. Закон преобразований, изображённый в виде четырёх типов преобразований контрарного и контрадикторного типа (таблица 3), является универсальным законом преобразований для любых форм, составленных комбинатор-

ным способом из двух типов элементов и пронумерованных в любом порядке, количество которых задаётся степенным рядом по формуле 2^n с числом элементов равным четырём или более. Сколь бы не были сложными формы, построенные таким способом, закон их преобразования при применении контрадикторных и контрарных операций сводится всего к четырём типам преобразований.

Можно было выбрать в качестве этих двух элементов, к примеру, «х» и «у», а в качестве выделенного направления избрать направление слева - направо. Тогда условная запись диграмм, изображённых на рисунке 1, в этих символах выглядит так:

1	2	3	4
хх	ху	ух	уу

Вот так в аналитической записи можно изобразить 16 тетраграмм (читать слева направо).

хххх	ххху	ххуу	хууу
уууу	ууух	уухх	уххх
хуху	ухух	хухх	хууу
ууух	ухуу	ууху	ууху

Контрадикторное преобразование переводит выражение ууху в ххух. При контрарном преобразовании ууху переходит в ухуу. И так далее. Вопрос состоит в том, можно ли заметить, что четверки вышеуказанных выражений при контрарных и контрадикторных преобразованиях распределяются по четырём типам (таблица 4). А если формы будут ещё более сложные - пентаграммы, гексаграммы и далее, то заметить этот универсальный закон крайне трудно, если не невозможно. Экспериментальное наблюдение математических фактов такого рода, которые скрыты в аналитических записях, академик В. Арнольд называл экспериментальной математикой [16]. Скрытой («невидимой») и неизменной сущностью форм оказывается существование универсального закона преобразования форм в виде четырёх типов (элементов) преобразований, не зависящих от нумерации форм и положения наблюдателя. В различных областях знания есть множество примеров проявления этой четвероякости природы. Вот только некоторые из них [17]: четыре группы крови; четыре характеристики (s, p, d, f) «алфавита» атомов; четыре символа алфавита кварков; четыре типа связи атомов в веществе (ковалентная, вандерваальсова, ионная и металлическая); кодирующие четвёрки нуклеотидов, из которых два пуриновых основания – инварианты ДНК и РНК. Эти задачи предоставляют широкое поле для изучения возможностей применения вышеуказанного универсального закона. Ниже приводится пример из теории экономических структур.

4 Инварианты в модельном пространстве экономических структур

В работе [18] построены модели обобщённых экономических структур (ОЭС), исходя из учёта осуществляемых ими четырёх типов действий: потребление-воздействие, обмен, распределение-концентрация, производство. Двойственность процессов взаимодействия состоит в том, что потребление-воздействие, как и распределение-концентрация составляют неразделимые пары понятий. Невозможно потреблять без воздействия на то, что потребляешь и, соответственно, распределять то, что не было сконцентрировано. Потребление-воздействие и распределение-концентрация носят индивидуальный характер, а обмен и производство - общественный характер. Обозначим наличие любого процесса взаимодействия из четырёх соответствующей буквой: (a) - потребление-воздействие, (e) - обмен, (d) - распределение-концентрация, (p)⁵ - производство, а его отсутствие нулем (0). Таким образом, любая ОЭС будет характеризоваться последовательностью из нулей и букв четырёхместной длины. Условимся считать, что места в четырёхместной ячейке обозначают способности ОЭС в том

⁵ a – action; e – exchange; d – distribution; p – productivity.

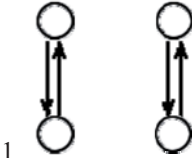
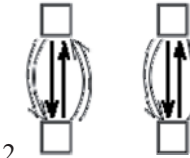
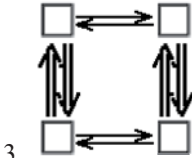
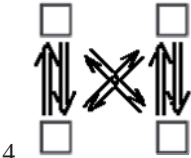
порядке, как они вводились при определении [a,e,d,p]. Например, [0e0p] будет означать ОЭС, характеризуемой способностью к обмену и производству, а [a0dp] будет характеризовать ОЭС с потреблением–воздействием, распределением–концентрацией и производством. Это необходимо сделать, чтобы избежать повтора сочетаний способностей. Тогда количество таких неповторяющихся последовательностей будет равно 2^4 , то есть 16 (см. таблицу 5).

Таблица 5 - Возможные ОЭС в зависимости от набора способностей

[0000] Потенциальная ОЭС (не существующая)	[000p] Производственная единица в кооперационной сети.	[00d0] Логистическое предприятие (склад, транспорт)	[00dp] Логистическое предприятие, включенное в кооперационную производственную сеть
[0e00] Торговое предприятие	[0e0p] Предприятие – посредник в кооперационной сети (закупает полуфабрикаты и продает в производственный оборот)	[0ed0] Торговый посредник в логистической системе	[0edp] Торговый посредник в логистической системе, встроенной в производственный цикл
[a000] Индивидуальное домашнее натуральное хозяйство	[a00p] Обрабатывающая единица в кооперационной производственной сети	[a0d0] Внутрипроизводственное обрабатывающее подразделение с поставкой продукции на склад	[a0dp] Внутрипроизводственное обрабатывающее подразделение с поставкой продукции на склад с дальнейшей поставкой во внешнюю кооперационную производственную сеть
[ae00] Обрабатывающее подразделение с поставкой продукции на продажу	[ae0p] Обрабатывающее подразделение с поставкой продукции для участия в кооперационной производственной сети и на продажу	[aed0] Обрабатывающее предприятие с конечной продукцией для потребления	[aedp] Обрабатывающее предприятие с собственным циклом обработки, складирования, транспортировки, поставляющее конечную продукцию и продукцию другим предприятиям для участия в кооперации

Известно, что если имеется некоторое конечное множество, (например, как у нас из шестнадцати элементов), то можно построить отображения этого конечного множества в себя. Каждой точке этого конечного множества по некоторому правилу сопоставляется новая точка. Правило, вообще говоря, можно придумать любое, в том числе случайное, например, по результатам метания игральной кости. В результате могут получаться различные структуры, которые так любят изучать математики. Но это в математике, где все точки, как говорят математики, вырождены, то есть равнозначны. Так, в математике, точка [0110] отличается от точки [1100] лишь расположением в некотором абстрактном четырёхмерном пространстве действий [aedp]. Но с нашими «точками», описывающими различные типы ОЭС, дело обстоит совсем иначе. За нулями и буквами теперь скрываются определённые наборы экономических действий, и это накладывает ограничения на возможные отображения. Например, невозможно отобразить ОЭС с кодом [0e0p] (предприятие – посредник в кооперационной сети) в ОЭС с кодом [a0d0] (внутрипроизводственное обрабатывающее подразделение с поставкой продукции на склад). Зададимся вопросом: какого рода структуры могут отображаться друг в друга, по какому правилу, какие инвариантные сочетания могут существовать и каково их количество? Четыре характеристики ОЭС, также их количество (16) подводят к мысли, что каждой из структур можно сопоставить тетраграмму. Нумерацию черт тетраграмм будем вести снизу вверх, как это и было принято раньше, приписывая последовательности [a,e,d,p] соответственно номера [1,2,3,4]. Применяв закон инвариантных преобразований к моделям экономических структур, получим результат в виде четырёх групп структур, в каждой из которых по четыре ОЭС (см. таблицу 6).

Таблица 6 - Распределение моделей экономических структур по четырём типам преобразований

Преобразования				
Модели	1	2	3	4
Модели четвероякой структуры всего 16	4	4	4	4
Структуры моделей	[0000],[0ed0],[aedp],[a00p]	[0e0p],[a0d0],[00dp],[ae00]	[000p],[aed0],[a000],[0edp]	[00d0],[a0dp],[0e00],[ae0p]

В каждую группу вошли ОЭС с полным суммарным удвоенным набором свойств 2[aedp]. Структуры, которые могут быть образованы, должны подчиняться требованию: ОЭС должны иметь «стыковочные» элементы, а именно процессы взаимодействия одной природы из набора [aedp]. В таблице 7 в качестве примера приведены ОЭС, подчиняющиеся второму типу преобразований. На рисунке 11 изображена экономическая структура, построенная из ОЭС, входящих в эту группу. Она относится к типу «замкнутый цикл». Стрелка (\longleftrightarrow) означает возможность соединения различных ОЭС в данной группе в более сложные структуры.

Таблица 7 - Обобщённые экономические структуры, принадлежащие ко второму типу преобразований

[0e0p] Предприятие – посредник в кооперационной сети (закупает полуфабрикаты и продаёт в производственный оборот)	[a0d0] Внутрипроизводственное обрабатывающее подразделение с поставкой продукции на склад
[00dp] Логистическое предприятие, включённое в кооперационную производственную сеть	[ae00] Обрабатывающее подразделение с поставкой продукции на продажу

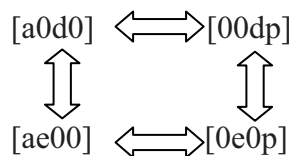


Рисунок 11 - Замкнутый цикл: второй тип преобразований

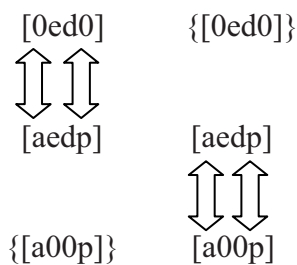
Анализ остальных типов преобразований из таблицы 6 приводит к оставшимся трём типам структур 1,3,4 (рисунок 12).

В экономике встречаются все типы из числа указанных структур, но преобладают линейные структуры (тип 4), относящиеся к так называемой экономике продаж. Для внутренней экономики наиболее выгодными являются замкнутые структуры (тип 2), классифицируемые как экономика фондов. Они генерируют безынфляционные доходы и способствуют устойчивости экономики. Линейные структуры всё равно замыкаются, но происходит это, как правило, за пределами национальной экономики и бенефициарами оказываются экономические агенты других стран.

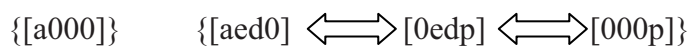
Аналогичные результаты в отношении конструирования более сложных экономических структур из первичных ОЭС были получены в работе [18]. В отличие от [18] рассмотренный подход позволяет получить решение «автоматически», он менее трудоёмкий и лучше защищён от ошибок.

В непрерывном и связном мире любая вещь (в смысле нечто, что существует), оставляет «отпечаток» своего существования в той среде, в которой она находится. Именно это обстоя-

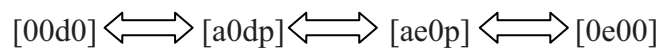
тельство выразил А. Богданов в метафоре формовочной модели и отливочного материала. «Комплекс, – писал он [19], - заключён в своей среде одновременно и как отливочный материал и как формовочная модель, определяясь этой средой в первом смысле и частично определяясь во втором». Комплекс у Богданова не является простой коллекцией элементов и их соотношений, он представляет собой процесс или непрерывный поток «...независимых генерирующих элементов – процессов, заключённых в круги построения и деградации» [20]. «Отливочный материал» и «формовочная модель» - это образы, которые представлены контрадными и контрадикторными отношениями. Комплекс нельзя отделить от его окружения, так как он просто не существует или не взаимодействует вне этого окружения; он структурно связан с окружением и таким образом создаёт своё собственное окружение, вступая с ним в совместное развитие.



(1) несвязная циклическая структура двух типов



(3) несвязная линейная структура из двух частей (части выделены фигурными скобками)



(4) связная линейная структура

Рисунок 12 - Экономические структуры, которые можно построить с использованием преобразований 1,3,4

Заключение

Выявление четырёх типов инвариантных преобразований, являющихся комбинациями контрадных и контрадикторных отношений в модельном пространстве с основанием из двух противоположных элементов, указывает на новую, ранее скрытую онтологию реальности. В этой онтологии инварианты представлены не объектами, а инвариантными наборами процессов перехода между различными состояниями, соединяющими контрадные характеристики с контрадикторными, объединёнными в «четвёрки». Был применён наглядный математический аппарат, принадлежащий к экспериментальной математике и опирающийся на систему двойственных понятий. В качестве первичных двойственных элементов выбрана для наглядности «Инь-Ян» – система китайской философии. Отмечена связь этой системы с аналитической комбинаторной записью размещения элементов двух типов по произвольному числу мест. Дана формулировка универсального закона инвариантности преобразования форм контрадной и контрадикторной природы, доказано существование и единственность всего четырёх форм преобразований.

Одно из перспективных направлений дальнейшего развития теории может состоять в применении аппарата кортежных представлений. Любая многоаспектная деятельность в этом представлении описывается кортежем, включающим в себя упорядоченную последовательность нечисловых параметров и матрицу связи [21]. Построение такой матрицы в теории кортежей всегда представляет собой нетривиальную задачу. Применение универсального за-

кона инвариантности преобразований упорядоченных последовательностей может значительно облегчить её решение путём редукции основополагающей матрицы к четырём матрицам меньшей размерности и решения задачи по частям, соответствующим четырём блокам.

Список источников

- [1] *Матурана, У.Р.* Древо познания: биологические корни человеческого понимания / У.Р. Матурана, Ф.Х. Варела // Пер. с англ. Ю.А. Данилова. - М.: Прогресс-Традиция, 2001.- 224 с.
- [2] *Spencer-Brown, G.* Laws of Form / G. Spencer-Brown. - New York: Julian Press. 1972. - 141 p. - DOI: 10.2307/2272151.
- [3] *Кузнецов, П.Г.* Тожество, единство и противоположность грамматических и логических форм / П.Г. Кузнецов // Альманах «Восток». №2(14), 2004 - http://www.situation.ru/app/j_art_811.htm.
- [4] *Есперсен О.* Философия грамматики / The Philosophy Of Grammar By Otto Jespersen. Пер. с англ. В.В. Пассека и С.П. Сафроновой. - М.: ИЛ, 1958. - 400 с.
- [5] *Цзунхуа, Ч.* Дао И-Цзина. Путь к прорицанию. – М.: ООО Издательский дом «София», 2004. – 368 с.
- [6] *Талеб, Н.* Антихрупкость. Как извлечь выгоду из хаоса / Нассим Николас Талеб // Пер. с англ. – М.: КоЛибри, Азбука – Аттикус, 2014. – 385 с.
- [7] *Ницше, Ф.* Рождения трагедии, или Эллинство и пессимизм / Ф. Ницше // Сочинения в 2-х томах, том 1. - М.: Мысль, 1990. – 830 с.
- [8] *Щуцкий, Ю.К.* Китайская классическая «Книга перемен» / Ю.К. Щуцкий. - М.: Наука, 1993. – 629 с.
- [9] *Кондаков, Н.И.* Логический словарь / Н.И. Кондаков. - М.: Наука, 1971. - 228 с.
- [10] *Гегель, Г.* Наука логики / Г.В. Гегель // В 3-х т. Т. 3. - М.: Мысль, 1972. - 371 с.
- [11] *Голота, Я.Я.* Два типа объектов реального мира – два типа его формализаций / Я.Я. Голота // SCM–2009 Saint – Petersburg, 25-27 July 2009. - С.91-97.
- [12] *Смирнов, С.В.* Онтологии как смысловые модели / С.В. Смирнов // Онтология проектирования. – 2013.- №2. – С. 12-19.
- [13] *Бэйтсон, Г.* Шаги в направлении экологии разума / Г. Бэйтсон // Избранные статьи по теории эволюции и эпистемологии. - М.: Комкнига, 2005, - 85 с.
- [14] *Попков, В.В.* Экономический конструктивизм. Ускользающая реальность: что кроется за объективностью экономической науки? / В.В. Попков. - М.: Издательство Ленанд, 2014. - 218 с.
- [15] *Попков, В.В.* От экономики отдельностей – к экономике связности / В.В. Попков // Сб. трудов Всероссийской научно-практической конференции с международным участием «Экономика знаний и рынок: проблемы взаимодействия», Курган, Курганский филиал ИЭ УРО РАН, 2011, Т.1. - С.39-43.
- [16] *Арнольд В.И.* Экспериментальная математика / В.И. Арнольд. – М.: ФАЗИС, 2005. - 63 с.
- [17] *Попков, В.В.* Двойственность / В.В. Попков // Философские исследования, № 3 (32), 2001. - С.158-197.
- [18] *Попков, В.В.* Концептуальные основания теории экономических структур. Технологии информатизации профессиональной деятельности (в науке, образовании и промышленности) - ТИПД-2014: Труды IV Всероссийской науч. конференции с международным участием. Том 2, Ижевск, 5-9 ноября 2014 г. Ижевск: Изд-во "Удмуртский университет", с.56 - <https://www.twirpx.com/file/2241900/>.
- [19] *Богданов, А.А.* Тектология. Всеобщая организационная наука / А.А. Богданов. - М.: Финансы, 2003. – 255 с.
- [20] *Zlenu M.* Tectology. *International Journal of General Systems*. 1988. Published online: 06 Apr 2007 - P.331-342. – DOI: 10.1080/03081078808935022.
- [21] Устойчивое экономическое развитие в условиях глобализации и экономики знаний. Концептуальные основы теории и практики управления. Коллективная монография. Под редакцией Попкова В.В – М.: Экономика, 2007. – 238 с.

THE UNIVERSAL LAW OF INVARIANT TRANSFORMATIONS IN SPACE OF CONTRARY AND CONTRADICTORY LOGICAL FORMS

V.V. Popkov

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

Abstract

The article describes the features of the human mind in constructing logical categories and his ability to construct reality, which constitutes itself in the form of a network of interrelated logical categories belonging to contrary or contradictory type, based on the concept of constructivism. Consideration of the relationship between grammatical and logical forms leads to the understanding that the latter can manifest itself as combinatorial - topological structures that are well modeled by the trigrams and hexagrams of the ancient Chinese symbolism of the Book of Changes (I Ching). The use of such symbolism allows to identify linkages between structures, hidden in the analytical record through the expressive means of hexagrams. Subsequent application of operations of contrary and contradicting type allowed to identify four types of invariant transformations that are combinations of contrary and contradictory relations in a model space with a basis of two opposite elements, indicating new, previously hidden ontology of reality. In this ontology, invariants are not represented by objects but with transitions between different states, connecting contrary characteristics with contradictory ones. Examples from various fields of knowledge illustrate the fundamental role of a quad-state in a variety of real world processes.

Key words: *constructivism, contrariety, contradictory, hexagram, ontology, topology, invariance, logical category, structure.*

Citation: Popkov VV. The universal law of invariant transformations in space of contrary and contradictory logical forms [In Russian]. *Ontology of designing*. 2018; 2(28): 190-207. DOI: 10.18287/2223-9537-2018-8-2-190-207.

References

- [1] *Maturana H, Varela F.* The Tree of knowledge. The biological roots of human understanding. Boston, Chamblala Press, 1987.
- [2] *Spenser-Brown G.* Laws of Form. - New York: Julian Press. 1972. - 141 p. - DOI: 10.2307/2272151.
- [3] *Kuznetsov PG.* Tozhdestvo, edinstvo i protivopozlozhnost grammaticheskikh i logicheskikh form. [Identity, unity, and contrast grammatical and logical forms]. [In Russian]. - 1982. - <https://dia-logic.livejournal.com/153090.html>.
- [4] *Espersen O.* Filosofiya grammatiki [The philosophy of grammar]. - M.: IL, 1958. - 400 p.
- [5] *Tsung Jouhva.* Tao I-Ching. Put k proritsaniyu [Way to Divination]. [In Russian]. - M: «Sofiya», 2004. - 368 p.
- [6] *Nassim Nicholas Taleb.* Antifragile: Things That Gain From Disorder (Incerto). NY: Random House Trade Paperback. 2012. - 519 p. - ISBN: 9781 4000 67824.
- [7] *Nitshe F.* Rozhdenii tragedii, ili ellinstvo i pessimizm [The birth of tragedy, or ellinity and pessimism]. [In Russian]. Sochineniya v 2-h tomah, tom 1, Moskva: izdatelstvo "Myisl", 1990. - 830 p.
- [8] *Schutskiy YuK.* Kitayskaya klassicheskaya «Kniga peremen». [Chinese classic "Book of changes"]. [In Russian]. - M.: Nauka, 1993. - 629 p.
- [9] *Kondakov NI.* Logicheskii slovar [Logical dictionary]. [In Russian]. - M.: Nauka, 1971. - 228 p.
- [10] *Hegel G.* Nauka logiki [Science of logic]. [In Russian]. - M.: Myisl, 1972, Kniga tretaya. Sub'ektivnaya logika ili uchenie o ponyatii. - 371 p.
- [11] *Golota YaYa.* Dva tipa ob'ektov realnogo mira – dva tipa ego formalizatsiy [Two types of real-world objects – two types its formalizations]. [In Russian]. - SCM–2009 Saint–Petersburg, 25-27 July 2009. - P.91-97.
- [12] *Smirnov SV.* Ontologies as semantic models. *Ontology of designing*. 2013; 2(8): 12-19.
- [13] *Bateson G.* Shagi v napravlenii ekologii razuma [Steps to an ecology of mind]. Selected articles on the theory of evolution and epistemology. [In Russian]. - M.: Komkniga, 2005. - 85 p.
- [14] *Popkov VV.* Ekonomicheskii konstruktivizm. Uskolzayuschaya realnost: chto kroetsya za ob'ektivnostyu ekonomicheskoy nauki? [Economic constructivism. Escaping reality: what lies behind the objectivity of economic science?]. [In Russian]. - M.: Izdatelstvo Lenand. 2014. - 218 p.
- [15] *Popkov VV.* Ot ekonomiki otdelnostey – k ekonomike svyaznosti. [From the economy of separateness – to the economy of connectivity]. [In Russian]. Sb. trudov Vserossiyskoy nauchno-prakticheskoy konferentsii s mezhd-

narodnym uchastiyem «Ekonomika znaniy i rynek: problemy vzaimodeyst-viya». Kurgan. Kurganskiy filial IE URO RAN. 2011. V.1. - P.39-43.

- [16] **Arnold VI.** Eksperimentalnaya matematika [Experimental mathematics]. [In Russian]. – М.: FAZIS. 2005. - 63 p.
- [17] **Popkov VV.** Dvoystvennost. [The duality]. [In Russian]. Filosofskiye issledovaniya. 2001; 3(32): 158-197.
- [18] **Popkov VV.** Kontseptualnyye osnovaniya teorii ekonomicheskikh struktur. [Conceptual foundations of the theory of economic structures] Tekhnologii informatizatsii professionalnoy deyatel'nosti (v nauke, obrazovanii i promyshlennosti) [In Russian]. - TIPD-2014: Trudy IV Vserossiyskoy nauch. konferentsii s mezhdunarodnym uchastiyem. Tom 2. Izhevsk. 5-9 November 2014. Izhevsk: Izd-vo "Udmurtskiy universitet". - 56 p. - <https://www.twirpx.com/file/2241900/>.
- [19] **Bogdanov AA.** Tektologiya. Vseobshchaya organizatsionnaya nauka. [Tectology. Universal organizational science]. [In Russian]. - М.: Finansy. 2003. - 255 p.
- [20] **Zeleny M.** Tectology. *International Journal of General Systems*. 1988. Published online: 06 Apr 2007 - P.331-342. – DOI: 10.1080/03081078808935022.
- [21] Ustoychivoye ekonomicheskoye razvitiye v usloviyakh globalizatsii i ekonomiki znaniy. Kontseptualnyye osnovy teorii i praktiki upravleniya. [Sustainable economic development in the context of globalization and the knowledge economy. Conceptual foundations of the theory and practice of management]. Kollektivnaya monografiya. Pod redaktsiyey Popkova V.V. [In Russian]. – М.: Ekonomika. 2007. – 238 p.

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 136 публикаций и 7 монографий (4 в соавторстве). Область научных интересов: финансы и кредит, эволюционная экономика, эконофизика, экономический конструктивизм, теория познания.

Valerian Vladimirovich Popkov, 1949 b. He graduated from the Ural state University (1972) and the Sverdlovsk Institute of national economy (1983), Doctor of Economics (2002), Professor (2006). He is Director of the Autonomous nonprofit organization, Author of 136 publications and 7 monographs (4 co-authored). Research interests: finance and credit, evolutionary economics, econophysics, economic constructivism, the theory of knowledge.