Барыкина О.В., Барыкин В.Н.

Философия в модели трансфинитной реальности

Минск
«Ковчег»
2018

УДК 51
ББК 22.1
Б26

Барыкина О.В., Барыкин В.Н.
Б26 **Философия в модели трансфинитной реальности.** / Ольга Барыкина, Виктор Барыкин – Минск : Ковчег, 2018. – 276 с.

ISBN 978-985-7185-79-5.

С философской точки зрения проанализирована модель трансфинитной реальности, согласно которой любые объекты и их активности многогранны, многоуровневы, многофункциональны. Приведена система постулатов для этой модели. Модель проиллюстрирована на электродинамике без ограничения скорости и без расчетных сингулярностей, обусловленных специальной теорией относительности. Обсуждены философские аспекты структурной модели частиц света, названных в честь Ньютона нотонами, а также ассоциированная с ними модель трансфинитного пространства-времени. Рассмотрена тема единства и дополнительности метрик Евклида, Ньютона, Минковского в электродинамике. Обсуждена философия слияния моделей микро и макромира. Указаны философские аспекты новой модели гравитации, базирующейся на симметричном тензоре, в которой гравитационные эффекты обусловлены движениями и взаимодействием грубой и тонкой материи. Проиллюстрирована потребность в неассоциативной математике для описания информационных процессов, даны примеры её применения.

Монография предназначена для студентов высших учебных заведений, специализирующихся на философских проблемах элементарных частиц и структуры Вселенной. Материал представлен в форме, доступной широкому кругу читателей.

УДК 51
ББК 22.1

ISBN 978-985-7185-79-5

Содержание

Введение ... 5
Постулаты структурной физики ... 10
Следствия постулатов структурной физики ... 12
Специфика структурной физики ... 13
Основные черты структурной физики ... 14
Опорное наблюдение ... 14
Идея иерархии зарядов и возможности моделирования ... 15
Главный постулат физики и философии ... 19
К общим философским проблемам физики ... 21
Общие положения трансфинитной философии ... 23
Несколько примеров софистатности ... 25
Софистатность технических устройств и частиц света ... 27
К общей софистатности ... 28
Софистатность структур и поведений ... 29
Софистатность моделей поведения ... 32
Софистатность моделей структур ... 33
Трансфинитность в релятивизме ... 34
Трансфинитность ранговых движений. ... 35
Трансфинитность факторов управления скоростями ... 37
Новые комплексные числа ... 38
Новые модели произведения и суммирования ... 39
Поле с двумя комплексными единицами ... 41
Комплексное пространство с размерностью 4 ... 43
Неассоциативная комбинаторная операция ... 46
Аспекты аддитивности ... 50
Свойства комбинаторно неассоциативных множеств ... 52
Алгебра деформаций ... 54
Общее свойство ассоциативных множеств ... 55
Новая связь физики и геометрии ... 56
Скрытые отношения ассоциативности и неассоциативности ... 63
Конформационное расширение коммутативной группы ... 67
Философские аспекты намерений и их следствий ... 78
Философия отношений для группы на структурной операции ... 82
Аналог ассоциативности для неассоциативной операции ... 90
Формы и алгоритмы конструирования неассоциативности ... 91
Единые законы для ассоциативных и неассоциативных алгебр ... 100
Специфика двойного произведения элементов группы Клейна ... 103
Многократные операции, их свойства и приложения ... 105
Группа с наследственной операцией ... 107
Группа с операцией по расположению ... 108
Операторная генерация отношений ... 109
Трансформация коммутативности и фазовые состояния множеств ... 111
Наложение ассоциированных операций ... 112
Функциональные свойства частично неассоциативных множеств ... 113
Сплетение конформаций ... 119
Аналог формул Брахмагупта для конформаций ... 120
Устойчивость конформации относительно деформации программы ... 124
Изменение управляющего центра на конформации Клейна ... 125

Скрытые свойства конформаций как «двигателя эволюции» 127
Специфика частично неассоциативных конформаций 131
Тонкости конформаций 132
Функциональная коммутативность гармонической конформации 135
Модель коррекции и перемены «логик» операций 140
Законы для таблиц структурной суммы и структурного произведения 142
Взаимодействие объектов с учетом внешних факторов 146
«Глаза» и «уши» частиц света 149
Философские и математические аспекты генетики 150
Философские аспекты единства Тел и Сознаний 154
К философии первопричин физической реальности 159
Информационное взаимодействие связей 164
Философия операционного творчества объектов 176
Философские замечания по проблемам электродинамики 178

Приложение1. Электродинамика Максвелла со сверхсветовыми скоростями 179
Приложение 2. Матричная структура уравнений электродинамики 197
Приложение 3. К структуре частиц света 203
Приложение 4. Механическая модель атома света 208
Приложение 5. Вывод формулы для энергии частицы света 209
Приложение 6. Аргументы в пользу структурной модели предзарядов 211
Приложение 7. К единству макротел и частиц света 214
Приложение 8. Физический изоморфизм макро- и микромира 224
Приложение 9. К физической модели гравитации 235
Приложение 10. Философские аспекты новой физики 248

Заключение 273
Литература 274

Введение

Философия естествознания ведёт свое начало от Аристотеля. Он первый систематизировал и обобщил результаты, полученные логическим путем его предшественикамии, опираясь на знания своего учителя Платона [1]. Влияние «Метафизики» и «Органона» на поведение и мышление последующих поколений положительно во многих смыслах. Меньше внимания почему-то уделено категориям Аристотеля [2], в частности, категории отношения и места. Ведь именно они сыграли в развитии естествознания главную роль.

Качественно новый этап философии естествознания обозначился с «Начал…» Ньютона [3] Здесь на первый план, наряду с логикой, поставлены конкретные эксперименты и следствия из них в теории света и динамике материальных тел. Дополнение указанных подходов математическими средствами вывело естествознание на уровень согласования экспериментальных данных с расчетом в условиях, когда оба указанных раздела находились на начальной стадии развития.

Важную роль в развитии философии естествознания сыграл труд «Новый Органон» Фрэнсиса Бэкона [4].

Динамичное развитие теоретической физики в начале прошлого века подготовило основу и аргументы для расширения и углубления философии естествознания. Специальная и общая теории относительности Эйнштейна, инициированные Минковским [5], Пуанкаре [6] и Гильбертом [7], кардинально модифицировали представление о пространстве и времени. Математическая реализации связи физических параметров в данном случае не выходила за рамки модели пространства Римана-Картана. Однако идея пространства скоростей, предложенная Зоммерфельдом, не была принята в обращение и не была согласована с пространством размеров согласно модели Ньютона. Оба пространства были разделены интеллектуальной пропастью.

Эффективные для практики математические модели микромира в форме Гейзенберга и Шрёдингера сущностно отличались от моделей макромира. Они были настолько различны, что казалось невозможным их единство. Только Эйнштейн понимал, что это различие может быть основано на нашем непонимании фактов и практических ситуаций. Нужно было разобраться, что первично для физики в целом: структура и динамика макроскопических тел, доступных широкой практике или микродинамика без скоростей и структуры, косвенно анализируемая методами теории вероятности.

Электромагнитные явления и гравитация никак не соединялись между собой в рамках развиваемых подходов. Не спасла, в частности, идея Калуцы о расширении размерности пространства-времени. Калибровочные теории для слабого и сильного взаимодействия, косвенно единые с электромагнетизмом, не имели объединения с гравитацией. Все эти, а также другие условия и обстоятельства стимулировали ряд моделей виртуальных пространств и их необычных следствии, которые не находили отображения и применения в практике людей.

«Благодаря» теории относительности и квантовой теории на длительное время были остановлены работы по моделированию структуры света в рамках модели частиц света. Развитие теории в этом направлении было остановлено, так как специальная теория относительности, хорошо объяснившая релятивистские эксперименты, «не разрешала» структурных моделей света.

Требовалось обобщение электродинамики, успешное для описания экспериментов, но свободное от специальной теории относительности. Это удалось сделать в конце прошлого века. Появились основания для моделирования частиц света. Стимулом для решения такой задачи стало матричное представление уравнений электродинамики на основе пары кватернионов. Произведение этих кватернионов генерирует тройку антикватернионов, порождая группу, достаточную для описания любой матричной модели в четырехмерном пространстве. Реализация теории гравитации на тройке антикватернионов по аналогии с электродинамикой на паре кватернионов привело к модели, которая обобщает подходы Ньютона и Эйнштейна [8]. Применение метрики с показателем отношения, принятой в электродинамике без ограничения скорости, в уравнениях динамики вязкой жидкости объединило микродинамику и динамику макротел.

Все указанные обстоятельства и факты подготовили почву для развития философии естествознания, которая обобщает предыдущие ее выводы, расширяя и углубляя наше представление о Реальности, а также о возможностях и перспективах Человека и Человечества.

Практика убеждает в том, что физическая реальность трансфинитна: многоуровнева, многогранна, многофункциональна, многозначна. Поскольку реальность трансфинитна, познание, ей соответствующее, может и должно быть трансфинитным.

Объективная конструкция – материальная реальность в форме активных объектов и субъективная конструкция в форме расчетной модели, охватывающей и предсказывающей практику познания, трансфинитно связаны друг с другом.

Их сосуществование предполагает индивидуальное существование, функционирование, неотделимое от самодостаточности, а также соответствия в системе изделий. Аналогично можно рассматривать пару объективных изделий или пару субъективных изделий, например, моделей некоторой конструкции или явления.

Проблема состоит в том, чтобы выработать общий язык и алгоритмы описания свойств существования и соответствия. Принимая концепцию материальности изделий, мы обязаны учесть трансфинитность материи.

В системе сторон и свойств любого изделия, как объективного, так и субъективного, выделим пару общих свойств. Будем считать главными два свойства материи: структурность и активность. В зависимости от того, как они познаны, будем говорить о полноте практики для конкретного изделия.

Наличие системы разных изделий ставит перед познанием проблему сопоставления их свойств и качеств. С одной стороны, требуется провести классификацию изделий. С другой стороны, требуется установить то общее, что присуще системе изделий.

В роли такой системы может выступить некая совокупность расчетных физических моделей или экспериментальных устройств, относящихся как к одному уровню материи, так и к разным уровням, к близким или различным сторонам реальности.

Построение новых физических моделей для частиц света предполагает их согласование с известными ранее, в том числе философскими моделями. Требуется дать им новую оценку, а также выработать новые подходы и алгоритмы. В частности, требуется более практично подойти к проблеме волн материи, опираясь на концепцию трансфинитной физической реальности. Следует обратить внимание на общую структуру познания, ее парадигму, ее новые черты, обусловленные практикой моделирования трансфинитной физической материи. Требуется уточнить понятия и подходы к энергии. Актуальной становится задача сопоставления создаваемых моделей с физической структурой и активностью частиц света.

Трансфинитность предполагает наличие и учет системы трансфинитных, фундаментальных начал. На каждом уровне материи есть «свои» начала. Они выступают в роли базовых элементов практики. Начала можно разделить на три типа:

- не выводимые из предыдущей практики, принципиально новые,
- частично выводимые из достигнутой практики,
- неизвестные ранее, но следующие из известной практики.

Указанная иерархия начал ведет к иерархии мест, частей, прикосновений, реакций, перемен, практики в частном и в целом.

Мир в целом, с глобальной точки зрения, существует независимо от того, практикует ли в нем тот или другой Генотип, однако локально, в частных проявлениях, он зависит от практики Генотипа. Зависимость эта взаимная. Поэтому практика способна существенно поменяться, если выработано правильное отношение к объективному миру. Задача состоит в том, чтобы успешно моделировать конструкции и качества объективной реальности, создавая и испытывая свои. Физике принадлежит в такой творческой практике существенная роль.

Кто больше учитывает, тот больше и различает. Высшие истины даются человеку по мере совершенствования его практики. У высшего знания есть утонченность, выражаемая наличием более совершенных сторон и свойств в структуре и активности изделий. Высшее знание может быть удалено от низшего настолько, что в низшей практике они «не видны», что затрудняет приближение к ним. Обычно несовершенной практике высшие истины не нужны.

У трансфинитной реальности есть масса средств и приемов, которыми следует овладеть человеку, чтобы придти к Гармонии с реальностью. Укажем некоторые черты трансфинитной практики.

Познание предполагает пару средств и основывается на них. Во-первых, используется трансфинитная аппаратура мышления, без которой ни о каком познании и даже об ориентировке не может быть и речи. Во-вторых, используется трансфинитная аппаратура измерения, посредством которой реализуется сопоставление практики с количественными средствами, требуемыми для упорядочивания логического мышления. Естественно поставить общие вопросы, относящиеся к данной паре средств. Можно ли, и в каком смысле ставить аппаратуру мышления выше и впереди аппаратуры измерения? В условиях трансфинитной реальности насколько мы можем быть уверены, что наше мышление принадлежит только нам? В каком смысле и в какой мере является оно частью мышления всей реальности? Насколько корректно мы охватываем и проявляем реальность средствами, которые доступны нам? Нужна ли нам во всем своя практика или лучше научиться применять практику, используемую реальностью? Насколько наше субъективное знание помогает или мешает нашему движению к совершенству, в чем состоит это совершенство? Скорее всего, аппаратура мышления и аппаратура измерения сущностно дополнительны друг другу и на каждом этапе познания что-то одно лидирует. Скорее всего, наше мышление является частью мышления реальности, неразрывно связано с ней и реализуется в разных формах.

Следуя Гёделю К. [9], любая формальная система неполна и допускает утверждения, которые в её рамках не могут быть ни доказаны, ни опровергнуты. Как это соотносится с физической моделью и с физической практикой? Существуют ли в физической модели утверждения и выводы, которые не могут быть ни доказаны, ни опровергнуты в ней? Существуют ли факты объективной реальности, которые не могут быть доказаны и не могут быть опровергнуты наличными экспериментальными средствами? Скорее всего, физическая модель не выходит за рамки модифицированной логической системы и потому к ней применимы утверждения Гёделя. Скорее всего, у реальности есть факты, недостижимые для изделий, относящихся к конечной системе уровней материи. Могут быть также ситуации и обстоятельства, для которых недостаточна никакая «наша» логика?

Признавая взаимную трансфинитность изделий и процессов, мы вправе более полно использовать практику, принятую для изделий и для процессов. Так, изделие есть соединение в систему, способную к выполнению функций, нескольких отдельных изделий. Но тогда, например, процесс может быть подчинен системе согласованных между собой симметрий, которые, вообще говоря, не обязаны «охватываться» категорией группы. Совершенно аналогично можно рассматривать не одну операцию, а систему согласованных операций, что дает необычайное разнообразие новых средств и возможностей.

Поскольку реальность трансфинитна, то изделия и процессы трансфинитны. Тогда на каждом уровне материи будут свои изделия и свои процессы. В модели трансфинитной реальности механика Ньютона и микромеханика Шрёдингера [10] представляют собой грани единой механики. Соответствие законов имеет место в системе объектов, принадлежащих одному уровню материи.

Но соответствие поведений и законов может быть между разными уровнями материи.

Предполагая взаимную трансфинитность уровней материи, мы вправе использовать на каждом уровне материи «свои» заряды. Они будут в чем-то похожи, но не обязаны быть тождественными. Понятно также, что реальность способна владеть тем, что выходит за рамки владений уровневого объекта.

Язык мы вправе рассматривать как инструмент владения информацией и управления практикой. Но тогда и другие инструменты могут быть софистатны языку. В этом случае мы вправе рассматривать буквы и звуки, слова и предложения, тексты и романы как изделия языка с разным смыслом и содержанием. Но тогда и в математике, и в физике мы обязаны указать и слова, и буквы, и предложения, и смысл, и форму…

Далеко не очевидно, но как-то так принято считать, что макро- и микромир не так тонки и не так сложны, как человек и сообщество людей. В силу этого же подхода считается, что законы и уравнения для физического мира просты. Они непригодны для описания людей и биологических систем.

Для указанных выводов мало оснований. Физический мир мы знаем ограниченно, реальности жизни людей тоже далеки от полноты познания. По этой причине мы не вправе признавать приоритет и абсолютность совокупности достигнутых истин и фактов. Следует помнить слова Аристотеля: «Истинно то, что истинно для будущего».

При такой оценке накопленных знаний нелогично исключать возможность чувственных и психологических отношений между «неживыми» физическими объектами. Более того, требует нового определения и оценки концепция жизни. Признавать живым мы вправе все сущее только потому, что существование неотделимо от обмена. Признавая обмен основным обстоятельством жизни, мы связываем его с существованием. Обмен невозможен без существования, существование невозможно без обмена. Везде, всегда, во всем проявляет и утверждает себя жизнь. Только ее уровни будут различны.

Понятно, что трансфинитной реальности дарована трансфинитная жизнь. Принимая другой вариант, мы искусственно отделяем жизнь от реальности и реальность от жизни. Думается, что столь общие понятия должны владеть одной и той же трансфинитностью.

Этот подход позволяет относиться к физическим объектам макро- и микромира более тонко, более чутко. Следует создавать модели, адекватные объективной действительности, а не субъективным условиям расчета и эксперимента. Попытка втиснуть реальность в рамки придуманной или доступной практики может оказаться трагедией познания.

Максимальное проникновение к истине реализуется, по-видимому, через максимы отношений к реальности. Они сочетаются с максимальным уважением к реальности, к ее значимости, к ее глубине. В роли одной и максим отношения способна выступить идея максимума сознания: сознание присуще всем изделиям любого уровня материи**.** Наличие сознание становится столь же фундаментальным, как и существование, причем и то, и другое трансфинитны.

Следует также принять во внимание факт реальной помощи в познании и практике, которая идет человеку и человечеству от Реальности. И пусть голос Реальности не так легко услышать за стенами принятых нами условностей и ограничений, это нужно научиться делать. И пусть голос Реальности не так просто понять, это возможно при настойчивой и совершенной практике.

Представьте себе, что мы исследуем речь людей по спектру звуковых колебаний их голосов, сопоставляя этим спектрам разные ситуации. Конечно, такая практика даст некоторое понимание Реальности. Понятно, что Реальность и ее трактовка будут существенно отличаться друг от друга.

Соотношение практики людей и практики объектов Реальности может быть значительно более удивительным. Ведь исследованием языка Реальности мы, по сути дела, не занимаемся. А потому и не понимаем её.

К тому, что говорит Реальность, мы бываем невнимательны и неаккуратны. Столь же невнимательными долгое время мы были к свету, не признавая его удивительно общих и сложных сторон и качеств.

Принимая подсказанное практикой правило реализации в жизни всех возможностей, мы можем считать его общим инструментом логического анализа трансфинитной реальности. Тогда для описания реальности и практики жизни требуются всесильные приемы и модели, способные охватить и проявить все возможности реальных изделий и их активностей.

В данной работе не проводился анализ систем философии естествознания, известных в настоящее время. Он может быть использован для более глубокого анализа представленного материала.

Постулаты структурной физики

1. Постулат единства трансфинитности: *структура и активность каждого из физических объектов, как и их системы, трансфинитны*.

Примем гипотезу, что физическая реальность представляет собой аналог лестницы. На каждой её ступеньке есть уровневая физическая материя, которая имеет структуру и активность в широком и узком смыслах слова. Физическая материя выступает на практике в форме изделий, называемых объектами. Они изготовлены из других объектов, называемых базовыми объектами. Каждый объект имеет свою структуру и активность. И структура, и активность многогранны, многозначны, многоуровневы, многофункциональны и т.д., что выражается одним словом: они трансфинитны. Одной из форм активности является взаимный обмен посредством специальных изделий, меняющих изделие по структуре или по поведению, в том числе, через обмен информацией. Система базовых объектов задается конечными уровневыми объектами разной размерности: 0-мерными, 1-мерными, 2- мерными и т.д. Они могут превышать размерность пространства, выражающего механические свойства объектов. Немеханическая часть объектов может выступать в качестве механической части более глубокого уровня материи. Активность охватывает все стороны изменения материальных объектов.

2. Постулат трансфинитности пространства-времени: *система трансфинитных структур и активностей характеризуется системой своих пространств и времен.*

На каждом уровне материи есть своё пространство и время. Вся система пространств выражает свойства структуры и активности всей системы трансфинитных физических объектов. Практика овладения этими свойствами выражает используемые в моделях свойства пространства-времени. Каждая *структура* имеет своё трансфинитное пространство и время. Есть пространство размеров для каждого из базовых объектов, а также для объектов, изготовленных из них. Для полноты анализа требуется выяснить метрики, связности и другие свойства этих пространств. Каждая *активность* имеет своё трансфинитное пространство и время. Есть, пространство скоростей, пространство ускорений и т.д. Они согласованы между собой и образуют активную систему, соответствующую активности физических объектов. Пространство и время базовых объектов может быть недостаточным для выражения всех свойств уровневых объектов или объектов, принадлежащих нескольким уровням материи**.**

3. Постулат трансфинитности физических величин: *трансфинитные величины и математические операции выражают свойства структур и активностей трансфинитных физических изделий.*

Величины задаются как системой чисел, согласованных между собой, так и системой операторов, выражающих состояние и изменение свойств физических объектов. Величины могут быть подчинены разнообразным ограничениям, вытекающим из дополнительных условий, присущих конкретным объектам или конкретным ситуациям. Обычно одним величинам присуще управление, задаваемое другими величинами.

4. Постулат трансфинитности физических моделей: *модель, успешно описывающая структуру и активность как одноуровневых, так и многоуровневых изделий, трансфинитна.*

Модель представляет собой математическое изделие, которое имеет трансфинитную систему свойств. Она эффективна при полной практике, характерной для этого уровня материи. Модель может быть пригодна для описания объектов, принадлежащих другим уровням материи.

Система физических моделей трансфинитна по своей структуре и активности, потому что она выражает свойства трансфинитной реальности. Трансфинитны решения уравнений и их интерпретации.

5. Постулат трансфинитности эксперимента: *эксперимент трансфинитен в силу трансфинитности изделий, из которых изготовлены приборы и экспериментальные установки, а также в силу трансфинитности условий эксперимента.*

Эксперимент проводится на основе изделий, которые являются частью физической реальности. Поскольку реальность трансфинитна, фактические данные, присущие практике, относящейся как к отдельному уровню материи, так и к их системе, трансфинитны. Они доступны только трансфинитным экспериментальным средствам. Полученные данные могут быть пригодны для анализа других уровней материи, в том числе и тех, которые в принципе недоступны нашей экспериментальной практике. Наблюдатель представляет собой трансфинитное экспериментальное средство.

6. Постулат трансфинитности логики: *трансфинитной реальности соответствует трансфинитная логика*.

Элементы логики, принятые современным познанием, обязаны быть в соответствии с трансфинитной реальностью. Поэтому логика трансфинитна. Привычная логика не может быть достаточной для новой практики. В такие условия на современном этапе развития науки поставлены как эксперимент, так и предлагаемые теории.

7. Постулат софистатности практики: *экспериментальные и теоретические данные во всех проявлениях софистатны между собой.*

Реальная практика трансфинитна. Трансфинитны стороны и свойства изделий, как в эксперименте, так и в теории. Объекты как одного, так и разных уровней материи софистатны по своей структуре и свойствам.

8. Постулат трансфинитности эволюции: *структуры и активности каждого изделия и их системы подчинены трансфинитной эволюции.*

Нет неизменных объектов и неизменных свойств. Они образуют систему, которая способна меняться: как развиваться, так и деградировать. Эти тенденции объективны и неустранимы. И деградация, и развитие трансфинитно отражают свойства и проявления эволюции.

Следствия постулатов структурной физики

1. Есть Риты: системы конечных уровневых физических изделий разной пространственной и симметрийной размерности.
2. Структура, активность, возможности, отношения изделий объективной реальности, изготовленных из Ритов, трансфинитны

3. Объективная реальность есть система трансфинитных изделий. Они материальны в том смысле, что имеют структуру и активность, возможности и отношения. Указанные и другие качества трансфинитно согласованы между собой, допуская, в частности, разнообразие соединений друг с другом.
4. Эксперимент и его средства трансфинитны. Они едины. Их единство обусловлено единством объективной трансфинитной реальности.
5. Структура трансфинитных изделий едина. Единство базируется на системе и соединениях Ритов: конечных уровневых физических изделий разной пространственной и симметрийной размерности. У каждого изделия есть своё место.
6. Активность трансфинитных изделий едина. Она базируется на единстве движений Ритов и факторов, которые ими управляют. Изделия имеют энергии и обмениваются информацией.
7. Модели трансфинитной реальности трансфинитны. Их единство базируется на системе моделей, заданных разнообразными величинами и операторами в системе трансфинитных пространств.
8. Изделия, их модели, любая практическая деятельность подчинены трансфинитным законам эволюции.

Специфика структурной физики

Изначально исключаются нулевые размеры физических изделий**,** так как любой базовый объект трансфинитен, он не может быть точечным. Концепция нуля в трансфинитном мире трансфинитна. Каждый уровневый базовый физический объект имеет неточечные размеры потому, что он предполагается структурным, составным на другом уровне материи.

Изначально исключаются бесконечные размеры изделий**,** так как любой базовый объект трансфинитно бесконечен. Концепция бесконечности в трансфинитом мире трансфинитна. Конечный уровневый объект может быть очень большим для глубинных по отношению к нему уровневых базовых объектов.

Предполагается трансфинитное соединение механических и немеханических свойств и сторон реальных объектов. Действительно, каждый объект живет одновременно на нескольких уровнях материи. По этой причине его механические свойства как уровневого объекта всегда дополнены механическими свойствами материи ближних уровней, которые могут проявлять себя немеханически. Кроме этого, у уровневого объекта, как и у объектов других уровней, сосуществующих с ним, могут быть немеханические стороны и свойства, описывающие изменения параметров, характеризующих этот объект. Учитывая известный факт, что многие свойства нам пока не известны, мы можем ожидать в ближайшей практике сложного соединения механических и немеханических свойств.

Предполагается иерархия активностей и иерархия взаимодействий, так как уровневые структуры и активности софистатны между собой, допуская разнообразные отличия и совпадения.

Инициируется новый подход к гармонии в физической реальности, выделяя в предмет исследования ее уровневое («локальное») и многоуровневое («глобальное») содержание.

Инициируется соединение трех аспектов практики: во-первых, поиск информации, обшей для всех объектов, во-вторых, анализ частных, индивидуальных фактов и обстоятельств, в-третьих, поиск нового в общей и частной практике.

Основные черты структурной физики

- Есть физические объекты. Они имеют трансфинитную структуру и активность, софистатные между собой. Такова физическая реальность.
- Есть математические объекты. Они имеют трансфинитную структуру и активность, софистатные между собой. Такова математическая реальность.
- Есть софистатность между физическими и математическими объектами, физическими и математическими реальностями.
- Исследователь есть физический объект. Он управляет собой, а также совокупностью других объектов физической и математической реальности.
- Измерительные устройства есть физические объекты, управляемые исследователем или их совокупностью.
- Математическая модель есть математический объект, ориентированный на изучение свойств физической и математической реальности.
- Есть система трансфинитных, активных $(n,k)-$Ритов в форме соединенных между собой конечномерных объектов разной размерности.
- Соединения $(n,k)-$Ритов между собой задают физический объект со своей внешней и внутренней структурой и активностью, которые обеспечивают функции реального объекта.
- Есть система математических объектов, в частности, матриц, посредством которых можно выразить свойства $(n,k)-$Ритов и их соединений, достигая уровня математической модели.

Опорное наблюдение

Рассмотрим физическое тело конечных размеров, движущееся с постоянной скоростью $\vec{u}$ и с вращением, момент количества движения $\vec{M}$ которого направлен по вектору скорости. Тогда для характеристики вращения можно ограничиться заданием только частоты вращения ω. Известно, что в отсутствие внешних воздействий как скорость, так и момент количества движения физического тела остаются неизменными. Величины $(\vec{u},\omega)$ в динамике взаимодействия будут как-то согласованы между собой. Измениться может как скорость, так и частота вращения. Если есть дополнительные условия, то будет существовать некоторая связь между скоростью и частотой. Заметим, что физическое единство скорости и частоты является эмпирическим требованием для математических объектов, ему соответствующих. На их роль, с одной стороны, претендуют четырехскорости, если частота «относится» к их четвёртой компоненте, а стандартный вектор скорости «динамизируется» посредством четырехмерного интервала.

Получим

$$u^k = \frac{dx^k}{d\theta}, k = 1,2,3,4, d\theta = \left(\theta_{ik} dx^i dx^k\right)^{1/2}.$$

На их роль, с другой стороны, претендуют кватернионы, посредством которых реализуется соединение вектора и скаляра. Анализ, выполненный ранее, позволил так выразить фундаментальные свойства частиц света. Они движутся со скоростью $\vec{u}$ перпендикулярно плоскостям, образованным электрическими предзарядами в форме нейтральных объектов, названных элонами. Сами предзаряды вращаются вокруг центра с частотой ω. Так скорость $\vec{u}$ и частота ω соединяются в физически единый «комплекс». Он проявляет себя на практике в форме закона сохранения энергии.

Идея иерархии зарядов и возможности моделирования

Покажем возможность применения алгоритма, учитывающего число частиц, в теории гравитации. Рассмотрим уравнение для гравитационной силы F, действующей на тело с массой m, полагая, что она зависит от функционала N, ассоциированного с числом частиц n, которые достигли его, будучи испущенными от другого массивного тела с массой M .

Постулируем уравнение для силы F , действующей на тело m, вида

$$\frac{d^2F}{dN^2} + \beta \frac{dF}{dN} = \beta \frac{F}{N}.$$

Оно имеет частное решение $F = const \cdot N.$Если

$$N = \alpha \frac{N_0}{\pi r^2}, N_0 = \eta \cdot M, const = \beta \pi m,$$

получим аналог закона взаимного притяжения Ньютона:

$$F = \gamma \frac{m}{r^2} M, \gamma = \alpha \eta \beta.$$

Так обнаруживается новое соответствие, интересное с философской точки зрения: пространству движений и размеров соответствует пространство взаимодействий. Гравитационное взаимодействие становится зависимым от числа испускаемых частиц, пропорциональных массе и числу приемников этих частиц, пропорциональных другой массе.

В данной формуле, которая кажется физически очевидной, есть основы задания алгоритма описания взаимодействия, имеющего динамическую природу. Формула показывает, что вариант, предложенный Ньютоном, соответствует частному физическому случаю. В нем не учитывается возможность различия частиц излучения по свойствам и спектральному составу, не учтены свойства среды, промежуточной между массами. В нем нет учета скоростей и ускорений для масс.

Мы приняли гипотезу о трансфинитности реальности: она многоуровнева, многофункциональна, многогранна, многофункциональна. Тогда становится очевидным на уровне понятий, что энергий у трансфинитного мира очень много, и они очень разные. Поэтому сложно практически овладеть взаимной трансфинитностью энергий. Трансфинитность физических изделий естественно ведет к трансфинитности энергий. Энергии могут и должны рассматриваться над разными алгебраическими системами: в частности, могут меняться числа и операции в них.

Это обстоятельство предполагает более внимательный подход к энергиям вообще и к механической энергии в частности. По-видимому, не все энергии способны превратиться в механическую одного уровня, но они как-то связаны с механическими энергиями других уровней материи. Следует теоретически и экспериментально разделить энергии конструкций и энергии движений, установить их софистатность друг другу. Сохранение размеров и мест должно сочетаться с сохранением форм движения. И размеры, и числа частиц могут принадлежать разным числовым множествам, углубляя концепцию размеров и взаимодействий.

Примем точку зрения, что есть факторы взаимодействия P,Q. Они выражают свойства источника частиц и их приёмника. Подчиним их однотипным уравнениям с дифференцированием по функционалу N_i, зависящему от числа частиц:

$$\frac{d^2P}{dN_1^{\;2}} + a_1\frac{dP}{dN_1} = b_1\frac{P}{N_1} \Rightarrow (a_1 = b_1) \Rightarrow P = const_1 N_1, N_1 = \alpha\frac{N}{\pi r^2}, N = \sigma M,$$

$$\frac{d^2Q}{dN_2^{\;2}} + a_2\frac{dQ}{dN_2} = b_2\frac{Q}{N_2} \Rightarrow (a_2 = b_2) \Rightarrow Q = const_2 N_2, N_2 = \frac{n}{\pi r_0^2}, n = \theta m.$$

В рассматриваемом варианте Q свойства приемника оцениваются по функционалу, зависимому от характерного постоянного расстояния r_0. Свойства излучателя P задаются через характерное расстояния r. В частности, это может быть расстояние между центрами масс объектов.

Зададим силу взаимодействия выражением вида $F = P \cdot Q$. Отсюда для зарядов одного типа следуют аналоги закона Кулона для электрических зарядов и закона Ньютона для гравитационных зарядов:

$$F_{qq} = \sigma_{qq} \frac{q(1)q(2)}{r^2}, F_{\mu\mu} = \sigma_{\mu\mu} \frac{m(1)m(2)}{r^2}.$$

Поскольку обобщенный закон взаимодействия определяется произведением факторов сил, а также потому, что разные заряды предполагаются изготовленными из одних и тех же структурных элементов, то он может выполняться и для зарядов разных типов. Тогда следует экспериментально изучить гипотезу о возможном законе взаимодействия электрического и гравитационного зарядов вида

$$F_{q\mu} = \sigma_{\mu q} \frac{q(1)m(2)}{r^2}.$$

Мы полагаем, что есть иерархия зарядов. Естественно ожидать, что законы взаимодействия могут быть разными для разных зарядов. Рассмотрим такую возможность. Используем для предзарядов уравнение

$$\frac{d^2 P}{dN^2} + \frac{1}{2N}\frac{dP}{dN} = 0, a = \frac{1}{2N}, b = 0.$$

Тогда

$$P = const \cdot N^{1/2}.$$

В этом случае, при предположениях, указанных выше, сила взаимодействия будет обратно пропорциональна расстоянию между зарядами:

$$F = \gamma(2)\frac{a(1)a(2)}{r}.$$

При анализе взаимодействия элонов и пролонов в частице света получается аналогичный результат. Так в рамках простой математической модели реализуется физическое и философское предположение, что взаимодействие зарядов и предзарядов может быть подчинено разным законам.

Данный алгоритм позволяет не только понять, как устроена реальность. Он позволяет «прочувствовать», как нужно поступить, что нужно сделать, чтобы реальность была изготовлена и действовала в соответствии с планом исследователя.

Заметим, что на данной стадии мы приходим к принципу экономии взаимодействия: объекты взаимодействуют по взаимному наличию, «не вслепую», не «во всём пространстве». По этой причине между ними реализуется некий частичный эффективный обмен. В теории поля такого варианта нет из-за удобства расчёта, а не из физики явления.

Идея факторов взаимодействия инициирует новую форму механического закона динамики. Примем точку зрения, что произведение внешних и внутренних ускорений пропорционально произведению факторов взаимодействия. Тогда получим

$$\frac{d^2\eta}{dt^2}\cdot\frac{d^2r}{dt^2}=P\cdot Q.$$

Здесь η, r есть внутренние и внешние переменные, относящиеся к задаче. Обобщим этот вариант. Выполним замену:

$$\frac{d^2\eta}{dt^2}\Rightarrow\frac{d^2\eta^i}{d\theta^2}+\Gamma^i_{jk}(\eta)\frac{d\eta^j}{d\theta}\cdot\frac{d\eta^k}{d\theta}.$$

Получим выражение вида

$$\left(\frac{d^2\eta^i}{d\theta_1^{\,2}}+\Gamma^i_{jk}(\eta)\frac{d\eta^j}{d\theta_1}\cdot\frac{d\eta^k}{d\theta_1}\right)\left(\frac{d^2x^i}{d\theta_2^{\,2}}+\Gamma^i_{jk}(x)\frac{dx^j}{d\theta_2}\cdot\frac{dx^k}{d\theta_2}\right)=P\cdot Q.$$

Выразим указанные величины посредством формальных интегралов:

$$\int\left(\frac{d^2P}{dN_1^{\,2}}+\alpha\frac{dP}{dN_1}-\beta\frac{P}{N_1}\right)\to P,$$

$$\int\left(\frac{d^2Q}{dN_2^{\,2}}+\alpha\frac{dQ}{dN_2}-\beta\frac{Q}{N_2}\right)\to Q.$$

Задача конструирования динамик сведена к решению согласованной системы уравнений дифференциальной геометрии. Динамика как объект теории становится теперь ещё сложнее и интереснее. В ней есть множество возможностей, которые не могли быть поняты и использованы ранее. Динамика материальной точки может быть записана на основе дифференциально-геометрических уравнений, которые выражают свойства совокупности разных ранговых пространств**:**

$$\left(\frac{d^2\eta^i}{d\theta_1^{\,2}}+\Gamma^i_{jk}(\eta)\frac{d\eta^j}{d\theta_1}\cdot\frac{d\eta^k}{d\theta_1}\right)\left(\frac{d^2x^i}{d\theta_2^{\,2}}+\Gamma^i_{jk}(x)\frac{dx^j}{d\theta_2}\cdot\frac{dx^k}{d\theta_2}\right)=$$

$$=\int\left(\frac{d^2P}{dN_1^{\,2}}+\alpha\frac{dP}{dN_1}-\beta\frac{P}{N_1}\right)\int\left(\frac{d^2Q}{dN_2^{\,2}}+\alpha\frac{dQ}{dN_2}-\beta\frac{Q}{N_2}\right).$$

Следуя связи уравнений геодезических с динамикой изменения симметрий, мы подтверждаем идею, что механическое взаимодействие (а, может быть, и любое взаимодействие) есть вариант изменения отношений между физическими изделиями.

Главный постулат физики и философии

Сформулируем его следующим образом:

Вселенная реализует все возможные структуры и всевозможное поведение.

Сделаем несколько замечаний:

1. И соединения, и активности, даже если они возможны и есть их реализация, не будут всегда оптимально функциональны. Примем точку зрения, что есть пассивная и активная функциональность. Оптимально функционально то, что реализует все возможности изделия. Это возможно в случае активной функциональности. Пассивная функциональность будет иметь иерархию различий от активной.

2. «Интеллект» трансфинитной материи состоит, по своей сути, в изготовлении и обеспечении жизнедеятельности разных структур с разной активностью.

3. Общий принцип создания структуры любого изделия выглядит так: изделие есть система соединенных между собой Ритов разной размерности и разных рангов, принадлежащих разным уровням материи. Отсюда следует возможность выделения грубой и тонкой структуры. Мы вправе говорить о теле изделия и о его ауре.

4. Поскольку математические изделия, в силу принципа софистатности, подчинены тем же законам, что и физические изделия, на них распространяется общий принцип структуры. В силу этого обстоятельства трансфинитная структура присуща числам, величинами, операторам, относящимся к разным пространствам. Трансфинитны симметрии и операции.

5. Мы установили ранее, что симметрия релаксационных процессов в электродинамике задается произведением элементов трех неизоморфных групп. Новый объект, названный сигруппой, обладает рядом новых свойств, что позволяет описать не только состояния, но и процессы.

6. Следуя этой практике и принципу софистатности, мы вправе ввести многократные операции.

Например, это могут быть функционально соединенные операции сложения и умножения и обратные им, составленные в определенном порядке. Кроме одинарных операций

$$(+,-,\times,:)\ ,$$

в рассмотрение следует ввести двукратные операции:

$$(++,+-,+\times,+:),\ (-+,--,-\times,-:),\ (\times+,\times-,\times\times,\times:),\ (:+,:-,:\times,::).$$

Их следует дополнить функциональными правилами пользования операциями. Например, первая операция влияет на первый элемент согласованно со вторым, а вторая операция согласованно влияет на полученный результат согласованно с первым. Правила согласования выступают в роли логических дополнений математических операций. Аналогично можно ввести многократные операции. Они выступают в роли базовых средств создания трансфинитных математических моделей. В силу принципа софистатности они выражают свойства трансфинитных физических моделей, софистатных трансфинитной реальности.

7. Заметим, что для описания сложных связей между Ритами, имеющими сложную продольную и поперечную структуру и активность, потребуются новые математические объекты. Действительно, мы можем математически выразить каждый ранг Ритов. Если это будут матрицы, то системе рангов сопоставляются системы матриц. Они имеют разную размерность и могут задаваться над разными числовыми системами. Задача состоит в том, как согласовать системы матриц друг с другом и каким алгебраическим операциям их подчинить. Концепция объемных матриц – матритов – подходит для поставленной цели. Фактически речь идет о том, что каждый элемент некоторой плоской матрицы, «вмещающей» матрит, представляет собой упорядоченную систему чисел

$$a_{ij}(k), k = 1,2,3,...$$

Произведение и сложение этих чисел будет подчинено системе обычных или композитных операций. К композитным операциям мы относим, в частности, многократные операции с логическими связями между ними.

Логические связи допускают, в частности, трансфинитную выборку элементов и операций. Очевидна сложность такого сопоставления и подхода. С одной стороны, она несет в себе формально-логический оттенок, обусловленный математической потребностью анализа сложных изделий. С другой стороны, в ней зафиксирована объективная сложность реальных изделий, которая, естественно, может выходить за пределы принятой парадигмы расчета и эксперимента. Примем в качестве фундаментальной концепции физической модели систему $G-$модулей. Структура элементов модели в этом случае нам известна из предыдущей практики. Их конкретное соединение соответствует практикуемым конкретным ситуациям. Тогда всякое обобщение, обусловленное стремлением создать трансфинитные модели трансфинитной реальности, означает введение трансфинитности в каждый элемент модели.

8. Трансфинитными могут быть решения, рассматриваемые как любые следствия модели. Они могут быть получены прямым расчетом согласно действующей модели. Они могут быть получены косвенными методами, если модель дополнена какими-либо новыми элементами, в том числе величинами и алгоритмами.

9. Понятно, что эксперимент способен затормозить развитие теории, если она будет ограничиваться только экспериментом. Понятно, что эксперимент может затормозиться развитием теории, если он ограничивается только теорией. У эксперимента и теории есть свои Рит-структуры и Рит-активности. Они не обязаны совпадать. В чем-то у них, естественно, будет «пересечение», но в целом его не может и не должно быть.

10. Теорию и эксперимент следует рассматривать как пару зависимых гиперизделий, посредством которых практика охватывает реальность. В роли третьего гиперизделия выступает логика. У неё есть свои отношения с теорией и экспериментом. Каждое гиперизделие способно к самостоятельному развитию. В реальной практике логика, теория, эксперимент взаимно дополняют и обогащают друг друга. Иногда философия выступает в роли лидера практики. Рит-представление структур и активностей можно трактовать как «понятийный рентген» для любых изделий. Изделия владеют свойствами, свойства управляют изделиями.

Владения и управления согласованы между собой.

К общим философским проблемам физики

Мы приняли точку зрения, что физическая реальность трансфинитна: многоуровнева, многогранна, многофункциональна, многозначна. Познание сводится к изучению реальности и практике в ней. Поскольку реальность трансфинитна, познание, ей соответствующее, обязано быть трансфинитным.

Так выражена идея сосуществования пары конструкций: объективной конструкции – материальной реальности и субъективной конструкции – практики познания. Она была присуща философам древней Греции. Сосуществование предполагает индивидуальное существование, неотделимое от самодостаточности, а также соответствия в системе изделий. Аналогично можно рассматривать пару объективных изделий или пару субъективных изделий, например, моделей некоторой конструкции или явления.

Проблема состоит в том, чтобы выработать язык и алгоритм описания свойств существования и соответствия. Принимая концепцию материальности изделий, мы обязаны признать трансфинитность материи. В системе сторон и свойств любого изделия, как объективного, так и субъективного, выделим пару общих свойств.

Будем считать главными два свойства материи**:** структурности и активности. В зависимости от того, как они познаны, будем говорить о полноте практики для конкретного изделия.

Наличие системы разных изделий ставит перед познанием проблему сопоставления их свойств и качеств. С одной стороны, требуется провести классификацию изделий. С другой стороны, требуется установить общее, что присуще системе изделий.

В роли такой системы может выступить некая совокупность расчетных физических моделей или экспериментальных устройств, относящихся как к одному уровню материи, так и к разным уровням, к близким или разным сторонам реальности.

Мир существует независимо от того, практикует ли в нем тот или другой Генотип, однако он зависит от практики Генотипа. Зависимость эта взаимная. Поэтому практика способна существенно поменяться, если выработано правильное отношение к объективному миру. Так мы научимся успешно моделировать его конструкции и качества, создавая и испытывая свои. Именно физике принадлежит в такой творческой практике существенная роль.

Физика и математика имеет дело с величинами. Величины можно измерить и рассчитать. Они образуют многообразие в его математическом смысле, обладают рядом сторон и качеств в познавательном и философском смыслах:

- показывают свойства и функции объектов и явлений для частично доступного и частично познаваемого мира;
- обычно удовлетворяют не всеобщим, а некоторым уровневым законам динамики и связей;
- соответствуют принятым практикой алгоритмам расчетов и логическим схемам;
- концентрируют в себе предыдущий опыт и являются движущей силой последующего.
- формируют систему понятий и представлений.

Физические модели представляют собой системы величин, соединенных и согласованных между собой. Их накопилось достаточно много за несколько столетий. Они имеют широкую эмпирическую основу и глубокую предсказательную силу. Такова динамика Ньютона, теория электромагнитных явлений Максвелла, модель атомных процессов, базирующаяся, в частности, на уравнении Шрёдингера, теория электрона Дирака. Классические и квантовые, корпускулярные и волновые представления по-разному представлены и используются в них.

Есть четыре основных элемента, которые требуются учитывать при построении как физических, так и математических моделей:

Структура,
Активность,
Отношения,
Управление.

Без них теоретическую модель следует считать неполной. С другой стороны, физическую модель, в которой отсутствуют указанные элементы (явно или неявно), также следует считать неполной.

Анализ современные моделей, если принять такую точку зрения, показывает, что все они неполны. Особенно ослаблен в моделях учёт аспектов управления.

Чтобы двигаться дальше, как в расчетах, так и в практической деятельности, было бы желательно разобраться, что в физических моделях любого вида присутствует обязательно, а чего может не быть? Что в моделях допустимо менять, как и в какую сторону, а что не подлежит изменениям, как согласовывать величины между собой, какие общие стороны и функции они имеют?

Указанный перечень проблем отнесем к исследованию философской сущности физических моделей.

Анализ показал, что сущностный подход к фундаментальным физическим моделям допустим и конструктивен, если взять за его основу матричную группу $V(4)$. Она может рассматриваться как тензорное произведение группы $G_f = U(1) \times SU(2)$ на себя. Используя $V(4) = G_f \otimes G_f$, мы можем в единой алгебраической форме записать основные физические модели. Они различны по своим следствиям, приложениям и самим основам соответствующего опыта. В них допустимо выделить следующие самостоятельные элементы: структуру (S-), динамику (D-), связи (L-). Они имеют внешние (out-), внутренние (in-) и связевые (l-) проявления. Показана их реализация в конкретных моделях.

В физических моделях используются четыре типа канонических метрик: Минковского g^{ij}, Евклида r^{ij}, Ньютона $n^{ij}(1)$ и аналогичная ей метрика $n^{ij}(2)$. Их истоком являются метрики Картана, в которых локальные трехмерные пространства неевклидовы.

Анализ показал, что матричным симметриям присуща система универсальных базисов, что их конструкции и качества достаточно содержательны и интересны. Если их дополнить согласованными величинами и операторами, мы получаем во владение совокупность средств, достаточных для модельного охвата и проявления любых конструкций с любыми качествами. В частности, модели явлений могут рассматриваться как матричные симметрии с матричнозначными параметрами. В таком подходе физические модели основаны на матричнозначных дифференциальных операторах.

Общие положения трансфинитной философии

Введем слово софистатность - взаимная трансфинитность как термин, выражающий факт, что физический мир есть единая, согласованная система материальных уровневых конструкций и качеств.

Выделим некоторые грани для системы изделий:

а) любые стороны и свойства любых уровневых конструкций и их качества трансфинитны,

б) они могут быть в целом и по отдельности поставлены в соответствие друг другу,

в) это соответствие трансфинитно.

Сформулируем принцип софистатности: познание и практика всегда и везде подчинены софистатности.

Анализ показал, что можно выделить общие софистатности, присущие каждой конструкции с качествами.

Во-первых, софистатны конструкции и их качества, что позволяет по одним свойствам устанавливать и подтверждать другие.

Во-вторых, софистатны механические и немеханические стороны и свойства физических объектов, в том числе понятия и формулы, экспериментальные средства и логическая структура.

В-третьих, софистатны доступные и недоступные уровни материи, что предполагает выполнение тщательного анализа как общих свойств, так и деталей наиболее доступного уровня материи.

В-четвертых, софистатны живые и неживые конструкции с качествами, как и формы жизни, что предполагает тщательный анализ и новые разнообразные применения единства и различия материального и идеального миров.

Принцип софистатности позволяет обнаружить некоторые специальные софистатности.

Во-первых, один и тот же Рит--физическое изделие в форме «сплетения» конечномерных подпространств разной размерности, на каждом уровне материи, как и на «своем», способен реализовываться по-разному. Так выражается и подтверждается его трансфинитность и софистатность. Отдельная конструкция есть настоящая Вселенная. К ней следует аккуратно и бережно относиться.

Во-вторых, известное и достигнутое есть лишь малая часть неизвестного и недостигнутого. Поэтому наука неполная и поверхностная не может приниматься за образец. Без исследования модели на полноту нежелательно делать окончательные выводы о её достоверности и истинности.

В-третьих, количественные и качественные грани и стороны мира могут быть многообразно изменены не только экспериментальными средствами, но и на основе понятий, расчетов, логики.

В-четвертых, свойства структурности и активности, установленные на уровне макропрактики с использованием макроскопических механических устройств, имеют место на других уровнях материи, приобретая, возможно, новые грани и черты. Например, меняется размерность или сигнатура механического пространства, система отношений, показатели активности.

Принятие принципа софистатности означает не только применение качественно нового понятийного инструмента в теоретической и практической деятельности, но и задает новый алгоритм практики, состоящий в реализации софистатностей. Принцип софистатности предназначен не только для новых ориентировок, оценки глубины и полноты анализа и практики, но стимулирует развитие новых навыков с опорой на предыдущий опыт и на творческий потенциал в решении новых задач.

Следует отметить, что существенные продвижения в будущей практике обычно хорошо согласованы с прошлой и настоящей практикой. Будущее выступает в форме реализованного прошлого. Прошлое есть нереализованное будущее.

Софистатность предполагает рассмотрение пар объектов и соотношение свойств и сторон для них. В реальной практике взаимодействует четверка объектов: окружающий мир, познающий объект, выделенный первый объект, выделенный второй объект. В силу данного факта софистатность имеет минимальную размерность соответствий, равную числу звеньев, соединяющих четыре «точки» практики. В данном случае это будет шестимерное пространство.

Софистатность - взаимная трансфинитность - предполагает существование общего в любой паре конструкций с качествами.

Трудно представить себе, что у пары объектов общего может не быть. Всегда есть общее, когда принята концепция материальности изделий. У материи есть структурность и активность, значит, всегда есть софистатность изделий. Софистатность является наиболее общим свойством трансфинитного мира. Иногда мы можем не знать ее или не понимать, общее может предполагаться. И тогда следует искать новые формы и новое содержание софистатности.

Несколько примеров софистатности

Построение механических микромоделей частиц света предполагает софистатность макро и микроматерии. Чтобы стало возможным применение модели физического макропространства размеров в микромире, нужно описать экспериментальные данные в электродинамике движущихся сред на основе такого пространства. Пространства размеров могут быть разными для разных уровней материи, но все пространства размеров софистатны между собой. По этой причине исследование каждого пространства размеров дает некоторый вклад в общую модель под названием пространство размеров.

Аналогичное отношение, в силу принципа софистатности, мы обязаны иметь к пространству скоростей. Есть система пространств скоростей. Они софистатны между собой. Но дополнительно может и должна быть софистатность пространства скоростей и пространства размеров. Разные модели пространства скоростей неизбежны согласно принципу софистатности, который требует наличия, по меньшей мере, пары пространств, предполагая не только совпадение, но и различия между ними.

Мы знаем, что, в силу структуры проективной группы $PSL(4, R)$, можно строить модель электромагнитных явлений на пространстве скоростей Минковского, но допустимо это делать и на четырехмерном пространстве Евклида. Возможен также вариант, когда оба указанных пространства используются в физической модели размеров.

Формальная привязка физической модели только к симметрии Лорентца представляет собой одну из форм анализа всей системы движений и факторов, управляющим ими. Рассмотрение же пространства Минковского как пространства размеров вступает в противоречие с совокупностью физических экспериментов, проводимых в пространстве Ньютона. Тогда мы приходим к отрицанию реального физического пространства и времени и заменяем его вспомогательной математической конструкцией.

Мы вправе вернуть в физику физическое пространство размеров в форме пространства Ньютона с единичным наблюдателем как дополнительное пространству скоростей в форме четырехмерного многообразия Минковского или Евклида. В частности, возможно пространство скоростей с метрикой Ньютона. При этом как пространства размеров, так и пространства скоростей могут выбираться не только в форме пассивного балласта модели, но и как ее активное звено.

Конвенционализм Пуанкаре приобретает новую форму и содержание. Мы фактически приходим к конструкции активного расслоенного пространства-времени, в котором и слой, и база могут быть активными, как и согласование между ними. Эта модель качественно отлична от модели риманова пространства.

С другой стороны, возможно построение физических моделей на основе фиксированной базы и переменного слоя. Так согласуются между собой концепция физического пространства размеров в форме пространства Ньютона и концепция римановой структуры пространства скоростей. Эта структура не является общей для любых скоростей. Дополнительно требуется построить пространство ускорений и пространства движений более высоких рангов. Эта проблема должна решаться в соответствии с экспериментом и с возможностями расчета. Другими словами, требуется систематически использовать модель многократно расслоенного пространства и времени. В нем соединяются в единой конструкции разные уровни материи и движения разных рангов.

Электромагнитные явления при нерелятивистских скоростях уложились в модель расслоенного многообразия. Мы полагаем, что качества софистатны конструкциям, верно и обратное. Поэтому появляется потребность построения механических конструкций, которые индуцируются электромагнитными экспериментами и теорией.

Метод графического представления матриц для группы заполнения физических явлений, даёт одну из таких возможностей. Мы предполагаем, что и макро, и микромир можно описывать одним и тем же пространством размеров, хотя это описание относится к разным уровням материи.

Фактически, мы принимаем гипотезу о единых свойствах размеров и времени для материи разных уровней. В некотором смысле так заложена «абсолютная» модель размеров для всех уровней материи. Она относительна, потому что размеры на каждом уровне материи различны. В таком же смысле предполагается абсолютность пространства скоростей для всех уровней материи. Она относительна, потому что скорости у разных уровней праматерии разные.

Новая грань софистатности моделей обнаруживается, когда сравниваешь между собой разные подходы физиков к одной и той же проблеме. Софистатны модели микромеханики, предложенные Гейзенбергом, Шрёдингером, Фейнманом. Возникает проблема полноты моделирования. Сколько и каких моделей допускает одна конструкция с качествами?

Микромир через нашу практику пытается «убедить» нас в том, что чем глубже мы в него проникаем, тем больше вариантов описания присущи для него. В силу софистатности описания и практики, мы понимаем, что практика для конструкций и качеств микромира трансфинитна. Известно, что атом водорода во многом можно описать не только в рамках микромеханики, но и в рамках классической макромеханики. Значит, софистатны между собой классический и квантовый подходы в физике. «Приведение» уравнений микромеханики к виду, привычному в макромеханике, можно рассматривать как пример реализации софистатности.

Заметим, что при больших скоростях пространство скоростей, как следует из электродинамики без ограничений скорости, уже будет неримановым: метрика отлична от билинейной формы. Это означает, что в реальных ситуациях и базовые, и слоевые пространства могут существенно отличаться от тех многообразий, с которыми мы привыкли работать в случае макродвижений и малых скоростей.

Софистатность технических устройств и частиц света

Применим алгоритм софистатности для пары изделий. Сравним техническое устройство с частицей света. Представим себе, что частицы света есть технические конструкции, изготовленные из праматерии. Мы знаем из опыта, что они могут жить очень длительное время и способны двигаться с большой и переменной скоростью. Проанализируем частицы света с новой точки зрения.

- Практика показывает, что все материальные (изготовленные из атомов материи) конструкции, которые могут двигаться с переменной скоростью, имеют возможность сохраняться при внешних воздействиях и обладают внутренним двигателем. Примем предположение, что праматериальные частицы света по своим свойствам и проявлениям аналогичны частицам материи. Выразим требование их софистатности: частицы света имеют возможность сохраняться при внешнем воздействии и обладают внутренним двигателем. Предполагаемая софистатность должна быть не только проверена, но и доказана. Для этого нужны качественно новые теоретические и экспериментальные средства.
- Практика показывает, что если материальные объекты существуют длительно, то их устройство и двигатели особо надежны, а источники энергии находятся вне действующего объекта. Предполагая, что частицы света действуют длительно, мы обязаны принять точку зрения, что двигатели частиц света особо надежны, а источники энергии для них находятся вне частиц света. В силу этого обстоятельства требуется изучить устройство и работу этих новых двигателей, а также тех источников энергии, которые их деятельность обеспечивают.
- Практика показывает, что материальные объекты имеют всегда и везде собственные пространственные материальные характеристики, без которых их существование и функционирование невозможно. Принимая аналогию материальных и праматериальных конструкций, мы обнаруживаем новую

софистатность: частицы света имеют всегда и везде собственные пространственные праматериальные характеристики**.** Однако пространственные и временные стороны и свойства материальных и праматериальных конструкций с качествами могут существенно отличаться.

- Практика показывает, что самостоятельно действующие материальные конструкции с качествами имеют свои органы ориентировки и управления. Принимая аналогию материального и праматериального мира, мы обнаруживаем новую софистатность: частицы света имеют свои органы ориентировки и управления. Отсюда вытекает задача исследования ориентировок, управлений для частиц света.
- Практика показывает, что качественно новые машины в практике человека появляются при овладении качественно новыми скоростями и ускорениями. Рассматривая частицы света как праматериальные машины, мы обнаруживаем у них много новых качеств, недостижимых для нашей практики конструирования. Отсюда вытекает задача трансфинитного моделирования реального мира, способного привести к созданию качественно новых технических устройств

К общей софистатности

Софистатность имеет своим предметом исследования всевозможные аналогии. Но, чтобы аналогия могла реализоваться, нужна достаточно сложная система различных допущений. Среди них мы обязаны выделить общие допущения:

- Материя трансфинитна. Тогда физическая реальность в рамках условия трансфинитности имеет много уровней. В частности, она может быть структурно трансфинитна. Это могут быть механические пространственные свойства, но могут быть и немеханические свойства.
- Изделия трансфинитны по структуре. Аналогично тому, как тела состоят из атомов и молекул (материи $l-$уровня), возможны другие тела из своих «атомов и молекул» (материи $(l-k)-$уровня или материи $(l+p)-$уровня). Под изделием следует понимать и самого исследователя, и реальный мир, и его части. К изделиям относятся и модели явлений, и экспериментальные средства.
- Изделия трансфинитны по поведению, по активностям. На каждом уровне материи действуют свои законы. Однако есть единые законы, пригодные для многих уровней материи. Можно ожидать также, что есть законы, пригодные для всех уровней материи.
- Практика трансфинитна. В исследованиях любого вида, всегда и везде есть и проявляется трансфинитность. По этой причине анализ должен также быть трансфинитным, равно как и выводы из него.

Так на морфологическом уровне строится система общих ориентировок для анализа и использования аналогий. Но этого мало для практической реализации софистатности.

Нужны частные допущения:

- Конкретная уровневая модель, проверенная в теории и на практике. При опоре на макроопыт это может быть, например, модель твердого тела, модель жидкости или газа.
- Модификация принятого аналога с учетом условий и обстоятельств, ассоциированных с новым уровнем материи. Это могут быть как новые коэффициенты, так и числа, и операции и многое другое.
- Расчеты и эксперименты в соответствии с предполагаемой модель, условиями экспериментов и ожиданиями или требованиями практики.
- Уточнения и изменения модели по мере развития практики.

Человек живет на нескольких уровнях материи. По принципу софистатности таковы и другие изделия. Таковы и элементарные частицы, в частности, частицы света.

Софистатность структур и поведений

Эта проблема была сформулирована как конструктивная в самом начале развития физики. И хотя в настоящее время накоплено много новых данных, она не имеет решения, которое можно считать качественно новым тезисом, достаточным для будущей практики. Не разработаны алгоритмы и подходы, позволяющие наполнить эту проблему новым содержанием в понятийном, расчетном и экспериментальном смыслах. Есть также точка зрения, что сама проблема структурности физического мира является придуманной, на самом деле ее нет, потому что физический мир не является структурным в том упрощенном смысле, который мы вкладываем в это понятие.

Обычно под структурностью понимается наличие частей у конструкции и их сосуществование. Не так просто определить понятие части и сосуществования в широком смысле слова. Сделать это еще сложнее после принятия точки зрения, что физическая реальность трансфинитна: многоуровнева, многофункциональна, многогранна, многозначна. Требуется обобщить даже понятие точки. Под точкой понимают нольмерный математический объект, сопоставленный некоторому физическому объекту. В модели трансфинитной реальности точка трансфинитна. Это требует формальных и сущностных изменений в истоках физических моделей.

С одной стороны, точка на одном уровне материи не является точкой на других уровнях материи. С другой стороны, ее можно задавать как точку для системы уровней материи, учитываемых на практике.

Так представленное свойство будем рассматривать как определение мерности для трансфинитного объекта. Такими могут быть одномерные, двумерные и другие свойства.

Трансфинитностью овладеть сложно. Сложно рассчитать и измерить стороны и свойства трансфинитности. Понятно, что придется менять модель пространства и времени. Ведь по сущности и по форме устройства трансфинитного физического мира ему соответствует трансфинитное пространство и время. Следует менять величины и операторы, как дифференциальные, так и кодифференциальные. Требуют изменений математические величины и операции, что индуцирует расширение и углубление алгебраических систем. По форме и по сути требует изменений вся Готика понятий, моделей, эксперимента.

Примем модель трансфинитного пространства и времени как конечной или бесконечной согласованной системы дифференцируемых многообразий. Пусть каждое многообразие имеет стороны и свойства, софистатные некоторому одному многообразию. Тогда, в частности, могут быть заданы его координаты, метрики, связности и все то, что привычно для стандартных одноуровневых моделей, обычно используемых на практике. В зависимости от того, в каком отношении находится исследуемая конструкция или ее качества к каждому из используемых многообразий, по-разному будут использоваться ее координаты, величины, свойства. Для корректности учета анализируемых соотношений и влияний требуется экспериментальное исследование. Оно может быть достаточно затруднено, потому что трудно в чистом виде выделить участие в конструкции и явлении каждого из уровней материи, а, значит, и тех многообразий, которые им сопоставлены. На каждом уровне материи могут быть «свои», очень необычные числа, операции, величины, свойства. Сложными могут быть и софистатности уровней материи.

Аналогичные замечания пригодны для любых изделий. Риты представляют собой базовые, фундаментальные изделия. Их Готика сложна. В простейшем виде Риты ассоциированы с алгебраическими системами, образующими «позвоночник» физических моделей. Конечно, здесь имеет место формальная и сущностная неоднозначность, которая является одним из проявлений и выражений трансфинитности. В частности, одной физической системе можно поставить в соответствие неизоморфные алгебраические системы, верно и обратное. Здесь снова видна трансфинитность соответствий, естественная для трансфинитного реального мира.

В обычном эксперименте используются приборы и методики, отнесенные к одноуровневому физическому миру. В силу принятой физиками экспериментальной верификации практики, эксперимент должен отталкиваться от одноуровневой модели. Так поступают чаще всего. Однако такой подход не полон, он может оказаться ошибочным. Правильно исходить из реальных свойств и сторон трансфинитной конструкции и процессов, ассоциированных с ней. Для этого требуется вначале «угадать» их. Затем требуется создать приборы и методики, «близкие» к анализируемому изделию. Нужно обеспечить «слабое» или «контролируемое» влияние измерительного устройства на исследуемые конструкции и процессы. В таких условиях необходимо провести ряд экспериментов. К расчетной модели физических конструкций и явлений требования не меньше. Только в том случае, когда исследователь, экспериментальные устройства, расчетные средства имеют достаточно много общего, можно надеяться на объективность и полноту анализа. А уж потом придёт новое понимание и новая практика.

Одноуровневая модель иногда способна заменить собой многоуровневую модель. Тогда у нее будет множество ограничений. Некоторые из них будут неточны, а некоторые просто неверны. Поэтому следствия из одноуровневых моделей в чем-то могут быть неточны, а в чем-то неверны. Такова реальная практика анализа.

В каждом проведенном исследовании есть новые ростковые точки и перспективы дальнейшего развития. Хорошая одноуровневая модель образует естественное начало модели трансфинитной.

Трансфинитная модель отличается от одноуровневой модели многими чертами: пространством и временем, используемыми величинами, системой операторов и операций, а также понятиями и данными экспериментов.

Отметим специфику учета и проявлений Рит- структуры в одноуровневых моделях. В качестве примера покажем, как можно изучать физическую реальность на разных уровнях материи, используя только 01-Риты. Примем представление о существовании четырех основных предзарядов - положительных и отрицательных, электрического и гравитационного типа - для любых исследуемых физических объектов.

Тогда естественно ассоциировать некоторые величины, относящиеся к исследуемой физической конструкции, со свойствами 0-Ритов, им соответствующих.

В единице объема физического пространства-времени зададим два класса определяющих величин, ассоциированных с 0-Ритами: один – для поведения, второй – для структуры.

При рассмотрении атомов и молекул, не исключая возможность аналогичного описания любых элементарных частиц, как изделий, изготовленных из праматерии, можно применить модель жидкости.

Проведенный анализ показал, что такая модель согласуется с подходом квантовой механики и обобщает его. У нее много степеней свободы, которые могут и должны быть учтены.

Анализ модели электрона Дирака, подтвержденной экспериментально, показывает, что модель электрона может быть построена по аналогии со структурной микродинамикой.

То, что предложил Дирак, выполняет роль силового фактора для праматерии, обусловленного структурой электрона, его влиянием на праматерию. Это влияние учитывается системой матриц Дирака, играющих роль «позвоночника» модели.

Можно ожидать, что любая элементарная частица будет описываться моделью микродинамики со «своей» силовой функцией, которую нужно найти из теории и из эксперимента.

Указанные замечания пригодны не только для описания структуры и динамики физических тел. Их естественно применять для исследования структуры, функций тел Сознаний и Чувств, так как принята концепция трансфинитного соответствия Тел, Сознаний, Чувств.

Софистатность моделей поведения

Зададим величины, посредством которых охарактеризуем поведение исследуемых структурных изделий в физическом пространстве и времени. Величины

$$\psi_1, \psi_2, \psi_3, \psi_4$$

могут быть 4-потенциалами, ковариантными компонентами скоростей или чем-то другим. Тогда определены поведенческие величины, которые получаются из исходных посредством алгебраических операций: сложения, умножения на числа или другие функции, тензорное произведение, дифференцирование, интегрирование и т.д. Физическая модель поведения строится на поведенческих величинах по некоторому алгоритму, эффективному на практике.

Проиллюстрируем сказанное формулами. Используем модель жидкости, представляя молекулы 0-Ритами. Зададим определяющие величины для движения единицы объема компонентами четырехскоростей

$$(u^1, u^2, u^3, u^0) \Rightarrow u^i, i = 1,2,3,0 .$$

Зададим определяющие величины для влияний на единицу объема компонентами четырехсил

$$(\varphi^1, \varphi^2, \varphi^3, \varphi^0) \Rightarrow \varphi^i, i = 1,2,3,0 .$$

Сконструируем поведенческие величины. Используя тензорное произведение компонент скоростей, получим $u^{ij} = u^i \otimes u^j$. Используя дифференцирование и тензорное произведение, введем $\varphi^{ij} = \partial^i \otimes u^j$. Применим операцию транспонирования $\psi^{ij} = \left(\varphi^{ij}\right)^T$. Используем алгоритм построения модели поведения на основе уравнений

$$\partial_i \Phi^{ij} - \varphi^i = 0 .$$

Применим этот алгоритм: уравнения

$$\partial_i \left(\rho u^{ij}\right) = f^j$$

соответствуют уравнениям Эйлера, дополненным законом сохранения массы. Уравнения

$$\partial_i \left(\rho u^{ij} + \pi\left(\varphi^{ij}\right)^T\right) = F^j$$

соответствуют уравнениям Навье-Стокса для вязкой, несжимаемой жидкости.

Если в качестве определяющих функций использовать четырехпотенциалы электромагнитного поля и по ним построить поведенческие функции в форме антисимметричного тензора электромагнитного поля, то указанный алгоритм построения моделей приведёт к уравнениям электродинамики Максвелла.

Следовательно, вариант образования выражений, посредством которых характеризуются конструкции и явления, ассоциированные с ними, используя для этого величины, становится первым конструктивным приемом нового физического моделирования. Дифференциальные (или какие-либо другие) операторы выступают в роли средства, порождающего динамику физической модели. Выбор операторов становится вторым конструктивным приемом физического моделирования. Модели конструкций и явлений получаются композицией. Композиция величин и операторов становится третьим конструктивным приемом физического моделирования. Для практики важно совпадение расчета с экспериментом. Контроль достоверности становится четвертым конструктивным приемом физического моделирования. Аналогичные замечания пригодны при учете структуры, содержащей 1-Риты. Пусть характеристики конструкции и явления, в том числе количество 1-Ритов в единице физического объема, задаются функциями

$$\varphi_1, \varphi_2, \varphi_3, \varphi_4.$$

Тогда для них пригоден и сам указанный подход, и весь анализ. Конечно, придется согласовать рассматриваемую пару динамик между собой. Эта отдельная сложная задача должна решать на основе согласования теоретических и экспериментальных фактов. Естественно ожидать, что высшие уровни Ритов: гиперплоскости, гиперобъемы и т. д. индуцируют новые величины, новые операции и операторы. Простое продолжение одноуровневых моделей к трансфинитным сводится к замене одноуровневых величин, операций, операторов на многоуровневые. Сделать это можно по-разному.

Мы пришли к пониманию, что трансфинитный мир модельно трансфинитен. Отсюда следует, что человек будет находиться в гармонии с ним, если сможет достойно выразить свою трансфинитность.

Софистатность моделей структур

Зададим величины, определяющие структуру изделия, системой определяющих величин. Примем во внимание наличие четырех базовых структурных составляющих праматерии (пары электрических предзарядов и пары гравитационных предзарядов) и зададим их количество в единице объема физического пространства, введя четыре величины $n^a, a = 1,2,3,0$. Введем характерные размеры исследуемого изделия в физическом пространстве-времени: $l^i, i = 1,2,3$. Введем величины, определяющие внешние влияния и связи для изделия в форме выражений $Q^i, B^i{}_{jk}$. Зададим структурные величины посредством выражения для четырехметрики вида

$$dN^2 = \sigma_{ab} dn^a dn^b$$

и дифференциальных выражений

$$\frac{dl^i}{dN}, \frac{d^2l^i}{dN^2}.$$

Зададим алгоритм поведения структуры исследуемого изделия уравнениями

$$\frac{d^2l^i}{dN^2} + B^i{}_{jk}\frac{dl^j}{dN}\frac{dl^k}{dN} + Q^i = 0.$$

Мы пришли к дифференциальной геометрии структуры исследуемого изделия, изготовленного из четырех базовых составляющих. Согласно основному физическому предположению, такие составляющие едины для всех элементарных частиц. Например, электроны и нуклоны должны быть подчинены этим уравнениям структуры. Мы ожидаем, что им подчинены и нотоны – частицы света, изготовленные из праматерии.

Принимая физическую модель для активностей в форме $G-$модуля, а также условие софистатности активностей и структур, мы вправе ожидать, что для структур можно использовать уравнения в форме $G-$модуля:

$$\Theta^p \partial_p \Phi + \Omega^q \partial_q \overline{\Phi} = 0.$$

В нем частные производные берутся по числу типовых элементов, входящих в исследуемое изделие.

У частицы света таких типовых 0-Ритов всего четыре, поэтому уравнения структуры для частицы света могут быть похожи на уравнения для активностей. Из того факта, что удается свести известные факты физики к механике, вовсе не следует, что механическая модель вмещает всю реальность. Нельзя считать также, что механическая модель является самой лучшей. В обоих указанных случаях мы отрицаем трансфинитность реальности, сводя ее к некотороq системе свойств, относящихся к структурам и активностям объектов.

Трансфинитность в релятивизме

Пространство скоростей не признается релятивизмом. Принимается новое пространство размеров, соответствующее структуре многообразия Минковского. Сделано это после того, когда физическое пространство локального наблюдателя $T \times R^3$ признано ненужным, когда реализован отказ от физических размеров и физического времени. Это не очень «задевает» экспериментаторов, которые все равно используют в своей практике физические размеры и физическое время. Модели теоретиков рассматриваются ими как естественные странности гражданских людей, которые не любят ходить строем.

В отместку теоретики не желают учитывать реальные условия измерения, в частности, влияние измерительных устройств на параметры исследуемого явления. Релятивисты склонны отказаться от анализа ускорений и движений более высоких рангов «просто» потому, что они выходят за рамки принципа относительности, основанного на концепции скорости. Перечень ограничений, введенных релятивизмом в физику можно легко продолжить. В этом нет элемента конструктивизма. Отметим факт, что модель, стоящая на ограничительных принципах, а оба принципа релятивизма таковы, приводит к многообразным ограничениям, как в физике, так и в математике. Отказ от ограничений релятивизма, рассматриваемых как тезис познания, ведет к антитезису. Его роль может успешно выполнить трансфинизм: физическая практика, принимающая и использующая концепцию трансфинитности физической материи. Трансфинитность есть слово, в котором сконцентрированы несколько понятий: многоуровневость, многогранность, многовариантность, многозначность…Физической считается материя, обязательно обладающая структурностью и активностью. Физики изучают и применяют трансфинитные структуры и трансфинитную активность. Трансфинизм естественно пришел на смену релятивизму, развивая его, выходя за рамки ложных условностей и ограничений.

Трансфинитность ранговых движений.

Практика показывает, что физические конструкции обладают размерами: длиной, площадью, объемом. Они имеют структуру, форму, функциональное назначение. Эти свойства существуют независимо от движений, они как бы безотносительны ко времени. Назовем данные свойства «движениями» нулевого ранга. Будем описывать их в пространстве, которое назовем пространством размеров. Мы знаем, что размеры имеют систему факторов управления: зависят от температуры, от силовых воздействий, от комбинаторики соединения элементов изделия, от химических влияний. Если скорости, ускорения, движения более высоких рангов исследуемых изделий вызывают изменение факторов управления, размеры будут меняться. Проблема изменения размеров должна решаться конкретно в зависимости от эмпирической ситуации. Пространство размеров может быть подчинено некоторой симметрии. Но этого может не быть в общем случае.

Важно отметить, что пространство размеров и его свойства является исходными для построения всех движений более высоких рангов: скоростей, ускорений и т.д. Они устанавливаются через стороны и свойства размеров, но обладают своей спецификой и структурой. В терминологии расслоенных многообразий пространство размеров является базой этих многообразий, а пространства ранговых движений образуют слои расслоенного многообразия. Так выглядит простая модель, в которой реализуется понятийная трансфинитность ранговых движений.

Рассмотрим математические элементы ненулевых ранговых движений. Простейшим из них является скорость. Она задается дифференциалами координат $(dt, dx^k), k = 1,2,3$, отнесенными к кокасательному пространству скоростей T^*M, присоединенному в каждой точке к пространству размеров M. Компоненты скорости $v^k = \frac{dx^k}{dt}$ выступают в роли параметров симметрии, присущей пространству скоростей. К ним должны быть добавлены факторы управления скоростями. Для электромагнитного поля ими являются показатель преломления n и показатель отношения w. Они используются в виде произведения, что делает сложной зависимости в пространстве скоростей. Действительно, поскольку $n \geq 1$, диапазон изменения показателя отношения в релаксационных процессах для света установлен значениями $w = [0-1]$. Поэтому величина wn^2 меняется от нуля до значений, больших единицы.

Преобразования дифференциалов координат в форме сигруппы вида

$$dx' = \gamma(dx - vdt), dt' = \gamma\left(dt - \frac{v}{c^2}wn^2dx\right), \gamma = \left(1 - \frac{v^2}{c^2}n^2w\right)^{-\frac{1}{2}}$$

учитывают отмеченные обстоятельства. Легко видеть, что данные преобразования для фиксированных значений используемых параметров задают группу изометрий для пространства Минковского с координатами

$$\left(dx^k, \tilde{c}dt = \frac{c}{n\sqrt{w}}dt\right).$$

Структура пространства Минковского согласована со структурой пространства размеров, потому что принимается выражение для интервала вида

$$ds^2 = d\vec{r}^{\,2} - \tilde{c}^2dt^2.$$

Заметим, что для расчета реальных задач требуется выражение для скорости вида

$$v = (1-w)u_{fs} + wu_m.$$

Здесь u_{fs} – скорость первичного источника излучения, u_m – скорость движения физической среды. Эти факты отмечены для того, чтобы показать сложность (трансфинитность) конкретных задач. Анализ показал, что так учитывается лишь кинематическая сторона изменения параметров электромагнитного поля. Желая учесть изменение частоты, необходимо вводить дополнительные скорости и соотношения. Если же скорости велики, то из уравнений Максвелла следует, что приведенные простейшие выражения неверны.

Как интервалы, так и пространство скоростей становятся nеримановыми, что требует сущностной модификации подхода к скоростям, рассматриваемым как движения первого ранга. Структура этих движений в электродинамике Максвелла достаточно богата на нелинейности и сложна для анализа и понимания.

Двухранговые движения (ускорения) не обязаны быть априорно простыми в модели. Для них пригоден подход, эффективно показавший себя в одноранговых движениях. Мы вправе рассмотреть вторые дифференциалы $\left(dt^2, d^2x^k\right), k = 1,2,3$ как независимые переменные. Тогда для них мы обнаруживаем пригодность применения сигрупп, зависимых от ускорений и факторов управления ими. Средством для порождения сигрупп становятся группы изометрий. К пространству движений второго ранга можно применить весь опыт, накопленный в анализе движений первого ранга. Мы приходим к пространству Лобачевского для ускорений. Однако, следуя возможности применения отрицательного показателя отношений, мы вправе ожидать на практике наличия эллиптической и параболической геометрии для ускорений. Она естественна для пространства скоростей в электродинамике.

Многоранговые движения можно попытаться уложить в рамки указанного алгоритма. В чем-то он будет реализован на практике. Эти вариантом не следует ограничиваться. Естественно рассмотреть все возможности изменения ранговых движений, факторы управления ими и их согласования между собой. Такова потребность анализа движений в рамках концепции их трансфинитности.

Трансфинитность факторов управления скоростями

В электродинамике инерциально движущихся сред нам пришлось рассматривать систему скоростей:

- u_{as} – скорость первичного источника излучения,
- u_{bs} – скорость вторичного источника излучения,
- u_m – скорость физической среды, в которой распространяется излучение,
- u_d – скорость детектора (измерительного устройства).

В отдельных случаях они могут быть отождествлены между собой. Например, детектор может быть физической средой, тогда возможно, что $u_d = u_m$. Физическая среда может выполнять роль вторичного источника излучения, если $u_{bs} = u_m$.

Отмеченная трансфинитность скоростей, присущая реальным задачам, влечет за собой трансфинитность управлений, им присущих. Принимая в качестве факторов управления скоростью и частотой поля показатель преломления и показатель отношения, мы обязаны соотнести их с условиями реализации указанной системы движений. Следуя анализу, нужно принять во внимание, что как показатель преломления, так и показатель отношения имеют внешние и внутренние свойства, а также свою динамику.

Новые комплексные числа

Из решения квадратного уравнения $x^2+1=0$ следует пара корней в форме комплексных единиц

$$x_{1,2}=\pm i, i^2=-1.$$

Удобный алгоритм анализа чисел, ассоциированных с обычной числовой единицей и комплексной единицей предложил Гаусс. Обе единицы генерируют гиперплоскость, которую можно условно представлять в форме стандартной плоскости, генерируя визуальную картину расположения комплексных чисел и действий с ними. Формально была принята модель коммутативной операции произведения для действительного и мнимого реперов следующего вида:

$$1\cdot 1=1, 1\cdot i=i, i\cdot 1=i, i\cdot i=-1.$$

Соответственно определены комплексные числа

$$z=a+ib.$$

Операция суммирования для них аналогична операции суммирования для чисел. Общеизвестно, что комплексные числа образуют математический объект, названный полем.

Напомним, что поле – это алгебра в форме системы элементов, подчиненной некоторым операциям сложения, вычитания, умножения и деления (не на нуль). Структура и сущность применяемых операций определяют форму и сущность анализируемых многообразий или множеств.

Дополнительные условия в форме ограничений типа ассоциативности и коммутативности детализируют структуру алгебры.

Комплексные числа широко применяются не только в математике, но и в самых разных расчетных моделях в физике, химии, биологии, психологии. Естественна задача расширения модели комплексных чисел на пространства более высоких размерностей.

Длительное время решить эту задачу пытался Гамильтон. Его подход и метод не дал удовлетворительных результатов для пространства размерности 3. Однако ему удалось изобрести модель комплексных чисел для размерности 4. Реперы i, j, k данного четырехмерия подчинены некоммутативным условиям:

$$ij=-ji=k, jk=-kj=i, ki=-ik=j,$$

$$i^2=j^2=k^2=ijk=-1.$$

Так была получена алгебра кватернионов, которую Максвелл успешно применил для математической записи вакуумных уравнений электродинамики.

Позже кватернионы получили представление через вещественные числа. Например, есть единицы кватерниона вида

$$i \to \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & -1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & -1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}, j = \begin{pmatrix} 0 & 0 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & -1 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \end{pmatrix}, k = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 \\ -1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & -1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \end{pmatrix}.$$

На их основе удобно записывать не только дифференциальные уравнения Максвелла, но и кодифференциальные уравнения для движущихся сред. На паре кватернионов сконструирована группа матриц, достаточная для записи любой физической теории в 4-мерном пространстве.

Естественные попытки расширить теорию кватернионов реализованы в форме октонионов согласно алгоритму Кэли-Диксона. Однако отсутствуют модели расширения комплексного поля на пространства с нечетными размерностями.

Более того, в 1877 году в рамках ассоциативной математики Фробениус доказал, что невозможно расширить комплексное поле до поля с двумя комплексными единицами. В 60 годы 20 столетия аналогичный результат получен на основе неассоциативной математики.

Новые модели произведения и суммирования

Рассмотрим новую модель произведения и суммирования «векторных» элементов множества, принимая которую мы получаем возможность расширения комплексного поля до поля с произвольным количеством комплексных единиц.

На начальной стадии анализа в качестве базисных векторных элементов над полем комплексных чисел в пространстве двух измерений введем пару реперов:

$$1 \to (1 \quad 0), \tau_1 \to (0 \quad i), i^2 = -1.$$

Пусть элементы алгебры задаются величинами над полем действительных чисел:

$$(a1 \quad 0), (0 \quad bi), i^2 = -1.$$

Определим комбинаторную операцию произведения $\overset{k}{\times}$ для указанных реперов на основе произведения их числовых множителей, обеспечив их расположение согласно месту, задаваемому формулой $n = k + 1$, где k есть число «шагов», которые нужно сделать, чтобы перейти вправо с места второго элемента на место первого элемента.

Следуя указанному алгоритму, получим таблицу произведений для этих базовых реперов, формально аналогичную таблице со стандартной операцией произведения обычной и комплексной единиц:

$$\begin{array}{|c|c|c|}\hline \overset{k}{\times} & 1 & \tau_1 \\ \hline 1 & 1 & \tau_1 \\ \hline \tau_1 & \tau_1 & -1 \\ \hline \end{array} \rightarrow \begin{array}{|c|c|c|}\hline \times & 1 & i \\ \hline 1 & 1 & i \\ \hline i & i & -1 \\ \hline \end{array}.$$

Вторая таблица произведений соответствует числовой модели, предложенной Гауссом. Мы имеем дело с полем на общепринятой операции произведения обобщенных чисел, если дополнительно применять стандартную операцию суммирования.

Для расширения комплексного поля на более высокие размерности требуется новая операция $\overset{st}{+}$, которую назовем операцией структурного суммирования.

Применим аналогию с моделью комбинаторного произведения. На первом этапе умножаются значимые элементы реперов. На второй стадии полученный результат располагается на месте, задаваемом суммой мест рассматриваемых элементов по модулю числа, равного размерности пространства. На третьей стадии к данному реперу мультипликативно присоединяется сумма нереперных элементов алгебр.

В пространстве двух измерений получим для канонических реперов $\sigma_0 = (1 \quad 0), \sigma_1 = (0 \quad 1)$ таблицу суммирований:

$$\begin{array}{|c|c|c|}\hline \overset{st}{+} & 1 \quad 0 & 0 \quad 1 \\ \hline 1 \quad 0 & 0 \quad 1 & 1 \quad 0 \\ \hline 0 \quad 1 & 1 \quad 0 & 0 \quad 1 \\ \hline \end{array} \rightarrow \begin{array}{|c|c|c|}\hline \overset{st}{+} & \sigma_0 & \sigma_1 \\ \hline \sigma_0 & \sigma_1 & \sigma_0 \\ \hline \sigma_1 & \sigma_0 & \sigma_1 \\ \hline \end{array}.$$

Так задается модель евклидовой плоскости со свойствами векторов, генерируемыми указанными операциями комбинаторного произведения и структурного суммирования. Получаемые результаты существенно отличаются от стандартной модели.

Для реперов вида $1 \rightarrow (1 \quad 0), \tau_1 \rightarrow (0 \quad i)$ получим другую таблицу произведения реперов и формулы для произведения элементов анализируемой алгебры:

$$\begin{array}{l} (a \quad 0)\overset{st}{+}(b \quad 0) = (0 \quad -ii(a+b)), \\ (a \quad 0)\overset{st}{+}(0 \quad ib) = (i(a+b) \quad 0), \\ (0 \quad a)\overset{st}{+}(0 \quad ib) = (0 \quad ii(a+b)),\ldots \end{array} \Rightarrow \begin{array}{|c|c|c|}\hline \overset{st}{+} & 1 & \tau_1 \\ \hline 1 & -i\tau_1 & i1 \\ \hline \tau_1 & i1 & i\tau_1 \\ \hline \end{array}.$$

Аналогично определяется вычитание:

$$\begin{aligned}
&(a \quad 0)\overset{st}{-}(b \quad 0) = (0 \quad -ii(a-b)),\\
&(a \quad 0)\overset{st}{-}(0 \quad ib) = (i(a-b) \quad 0),\\
&(0 \quad a)\overset{st}{-}(0 \quad ib) = (0 \quad ii(a-b)),..
\end{aligned}$$

Поле с двумя комплексными единицами

Применим указанный алгоритм к пространству 3 измерений с двумя мнимыми единицами, генерируя контрпример к теореме Фробениуса.

Введем базисные элементы

$$1 \to (1 \quad 0 \quad 0), \tau_1 \to (0 \quad i \quad 0), \tau_2 \to (0 \quad 0 \quad i).$$

Имеем комбинаторные произведения:

$$\begin{array}{ccc} 1 & 0 & 0 \\ \hline 1 & 0 & 0 \\ 0 & i & 0 \\ 0 & 0 & i \end{array} \to 1 \overset{k}{\times} 1 = 1, 1 \overset{k}{\times} \tau_1 = \tau_2, 1 \overset{k}{\times} \tau_2 = \tau_1,$$

$$\begin{array}{ccc} 0 & i & 0 \\ \hline 1 & 0 & 0 \\ 0 & i & 0 \\ 0 & 0 & i \end{array} \to \tau_1 \overset{k}{\times} 1 = \tau_1, \tau_1 \overset{k}{\times} \tau_1 = -1, \tau_1 \overset{k}{\times} \tau_2 = i\tau_2,$$

$$\begin{array}{ccc} 0 & 0 & i \\ \hline 1 & 0 & 0 \\ 0 & i & 0 \\ 0 & 0 & i \end{array} \to \tau_2 \overset{k}{\times} 1 = \tau_2, \tau_2 \overset{k}{\times} \tau_1 = i\tau_1, \tau_2 \overset{k}{\times} \tau_2 = -1$$

Им соответствует таблица:

$\overset{k}{\times}$	1	τ_1	τ_2
1	1	τ_2	τ_1
τ_1	τ_1	-1	$i\tau_2$
τ_2	τ_2	$i\tau_1$	-1

.

Из неё следует новое качество анализируемой системы элементов: частичная ассоциативность базисных элементов.

Например, получим

$$\tau_1(\tau_1\tau_2) = \tau_1 i\tau_2 = -\tau_2, (\tau_1\tau_1)\tau_2 = -1\tau_2 = -\tau_2,$$

$$\tau_1(\tau_2\tau_1) = i\tau_1\tau_1 = -i1, (\tau_1\tau_2)\tau_1 = i\tau_2\tau_1 = -\tau_1, ...$$

Заметим, что для реперов справедливы выражения

$$(\tau_1(\tau_2\tau_2))\tau_1 = \tau_1^{-1}\tau_1 = 1, (\tau_2(\tau_1\tau_1))\tau_2 = \tau_2^{-1}\tau_2 = 1, ...$$

Они свидетельствуют о наличии обратных элементов у анализируемой алгебры.

Структурное суммирование для реперов определено в несколько шагов: сначала выполняется произведение значимых элементов реперов, а затем это значение располагается на месте, равном сумме мест анализируемой пары реперов, взятой по модулю числа, равного размерности этих реперов.

Если репер имеет весовые множители, произведение учитывает их. Аналогично выполняется вычитание. Легко видеть, что во всех случаях генерируются элементы алгебры.

Выполним суммирование реперов:

$$\begin{aligned}
&(1 \quad 0 \quad 0)\overset{st}{+}(1 \quad 0 \quad 0) = (0 \quad 1 \quad 0) = -i(0 \quad i \quad 0) = -i\tau_1,\\
&(1 \quad 0 \quad 0)\overset{st}{+}(0 \quad i \quad 0) = (0 \quad 0 \quad i) = \tau_2,\\
&(1 \quad 0 \quad 0)\overset{st}{+}(0 \quad 0 \quad i) = (i \quad 0 \quad 0) = i(1 \quad 0 \quad 0) = i1,\\
&(0 \quad i \quad 0)\overset{st}{+}(1 \quad 0 \quad 0) = (0 \quad 0 \quad i) = \tau_2,\\
&(0 \quad i \quad 0)\overset{st}{+}(0 \quad i \quad 0) = (-1 \quad 0 \quad 0) = -1,\\
&(0 \quad i \quad 0)\overset{st}{+}(0 \quad 0 \quad i) = (0 \quad -1 \quad 0) = i(0 \quad i \quad 0) = i\tau_2,\\
&(0 \quad 0 \quad i)\overset{st}{+}(1 \quad 0 \quad 0) = (i \quad 0 \quad 0) = i1,\\
&(0 \quad 0 \quad i)\overset{st}{+}(0 \quad i \quad 0) = (0 \quad -1 \quad 0) = i\tau_1,\\
&(0 \quad 0 \quad i)\overset{st}{+}(0 \quad 0 \quad i) = (0 \quad 0 \quad -1) = i(0 \quad 0 \quad i) = i\tau_2.
\end{aligned}$$

Ему соответствует таблица:

$\overset{st}{+}$	1	τ_1	τ_2
1	$-i\tau_1$	τ_2	$i1$
τ_1	τ_2	-1	$i\tau_1$
τ_2	$i1$	$i\tau_1$	$i\tau_2$

.

Получим, например, сумму и разность вида

$$\alpha = (a_0 \quad 0 \quad 0) \overset{st}{+} (0 \quad ia_1 \quad 0) \overset{st}{+} (0 \quad 0 \quad ia_2) = (0 \quad 0 \quad ii(a_0 + a_1 + a_2)),$$
$$\beta = (a_0 \quad 0 \quad 0) \overset{st}{-} (0 \quad ia_1 \quad 0) \overset{st}{-} (0 \quad 0 \quad ia_2) = (0 \quad 0 \quad ii(a_0 - a_1 - a_2)),...$$

Ноль алгебры соответствует модели с нулевым значимым элементом.

Психологически сложно принять указанный алгоритм суммирования. Однако для всего нового сомнения и неуверенности естественны. В свое время сложно было принять некоммутативность произведения. А о частичной ассоциативности почти нет информации.

Легко видеть, что предложенный алгоритм генерирует качественно новые результаты.

Вывод: возможно расширение стандартного комплексного поля до поля с размерностью в 2 комплексные единицы.

Комплексное пространство с размерностью 4

Аналогично выполним расчеты в случае, когда есть пространство большого числа измерений. В пространстве 4 измерений имеем, в частности, базовые элементы

$$1 \to (1 \quad 0 \quad 0 \quad 0),$$

$$\tau_1 \to (0 \quad i \quad 0 \quad 0), \tau_2 \to (0 \quad 0 \quad i \quad 0),$$

$$\tau_3 \to (0 \quad 0 \quad 0 \quad i)$$

и таблицу произведений

$\overset{k}{\times}$	1	τ_1	τ_2	τ_3
1	1	τ_3	τ_2	τ_1
τ_1	τ_1	-1	$i\tau_3$	$i\tau_2$
τ_2	τ_2	$i\tau_1$	-1	$i\tau_3$
τ_3	τ_3	$i\tau_2$	$i\tau_1$	-1

.

Она частично неассоциативна. Например, получим

$$\tau_1(\tau_1\tau_3) = \tau_1 i\tau_2 = -\tau_3,$$
$$(\tau_1\tau_1)\tau_3 = (-1)\tau_3 = -\tau_1,...$$

С суммированием и нахождением обратного элемента ситуация аналогична моделям с меньшей размерностью. В данном случае есть обобщение модели кватернионов. Заметим, что расположение элементов в таблице комбинаторных произведений (с точностью до числовых множителей) соответствует модели, согласно которой места значимых элементов последовательно сдвигаются вправо относительно начальной единичной матрицы:

$$\begin{pmatrix} 1 & 4 & 3 & 2 \\ 2 & 1 & 4 & 3 \\ 3 & 2 & 1 & 4 \\ 4 & 3 & 2 & 1 \end{pmatrix} = 1\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} + 4\begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix} + 3\begin{pmatrix} 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \end{pmatrix} + 2\begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \end{pmatrix}.$$

Эти матрицы задают группу на матричном произведении. Похожая ситуация получается при сдвиге элементов влево. Аналогичные базисные элементы можно сформировать на любой конечной размерности, что позволяет простыми средствами составить таблицу комбинаторных произведений базисных реперов алгебр более высокой размерности. Таблица суммирования канонических реперов (когда значимые элементы равны единице) получается из аналогичного последовательного сдвига вправо значимых элементов от элементов, расположенных на второй диагонали. Она имеет вид

$$\begin{pmatrix} 2 & 3 & 4 & 1 \\ 3 & 4 & 1 & 2 \\ 4 & 1 & 2 & 3 \\ 1 & 2 & 3 & 4 \end{pmatrix} = 1\begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix} + 2\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \end{pmatrix} + 3\begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \end{pmatrix} + 4\begin{pmatrix} 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}.$$

В модели канонических, евклидовых реперов получим таблицу структурных сумм:

$\overset{st}{+}$	1000	0100	0010	0001
1000	0100	0010	0001	1000
0100	0010	0001	1000	0100
0010	0001	1000	0100	0010
0001	1000	0100	0010	0001

.

В модели кватернионного типа получим таблицу структурного суммирования:

$\overset{st}{+}$	1000	$0i00$	$00i0$	$000i$
1000	$(-i)0i00$	$00i0$	$000i$	$(i)1000$
$0i00$	$00i0$	$(i)000i$	$(-1)1000$	$(i)0i00$
$00i0$	$000i$	$(-1)1000$	$(i)0i00$	$(i)00i0$
$000i$	$(i)1000$	$(i)0i00$	$(i)00i0$	$(i)000i$

.

С философской точки зрения так описывается частный случай обширного семейства моделей. Трансфинитность структуры новых комплексных чисел и их активностей может и должна быть представлена полным набором аналогичных таблиц.

В другой форме она выглядит так:

$\overset{st}{+}$	1	τ_1	τ_2	τ_3
1	$(-i)\tau_1$	τ_2	τ_3	$i1$
τ_1	τ_2	$i\tau_3$	$(-1)1$	$i\tau_1$
τ_2	τ_3	$(-1)1$	$i\tau_1$	$i\tau_2$
τ_3	$i1$	$i\tau_1$	$i\tau_2$	$i\tau_3$

При наличии весовых множителей у реперов указанные выражения будут дополнены «весами» в форме сумм пары элементов алгебры. Например, имеем выражения

$$(a)0i00\overset{st}{+}(b)00i0 = 0ia00\overset{st}{+}00ib0 = (a+b)(-1)1000, \to$$
$$\to a\tau_1\overset{st}{+}b\tau_2 = -(a+b)1,$$

$$(a)000i\overset{st}{+}(b)000i = 000ia + 000ib = (a+b)(i)000i, \to$$
$$\to a\tau_3 + b\tau_3 = i(a+b)\tau_3, ...$$

$$(a)0i00\overset{st}{-}(b)00i0 = 0ia00\overset{st}{-}00ib0 = (a-b)(-1)1000, \to$$
$$\to a\tau_1\overset{st}{-}b\tau_2 = -(a-b),$$

$$(a)000i\overset{st}{-}(b)000i = 000ia - 000ib = (a-b)(i)000i, \to$$
$$\to a\tau_3 - b\tau_3 = i(a-b)\tau_3, ...$$

Наличие новых элементов и новых операций позволяет получить обобщение стандартных моделей полей.

Кроме этого, алгоритм не противоречит полученным ранее результатам и не отменяет их, когда применяются другие величины и другие операции.

В рассматриваемом случае применяются элементы, ассоциированные с числами. Кроме этого, приняты качественно новые операции произведения и суммирования. Эти операции более сложны по сравнению с теми операциями, которые приняты для чисел. Принятое и обоснованное ранее ограничение расширения на размерности 2,4 обусловлено не элементами алгебры, а свойствами применяемых стандартных операций с числами и матрицами. Новый алгоритм позволяет выполнить расширение комплексных чисел на пространства любого конечного числа измерений.

Неассоциативная комбинаторная операция

Формально охарактеризуем абстрактный физический объект двумя числами. Математически зададим его в форме столбца. Назовём такой объект диадой.

При увеличении количества величин, характеризующих объект, получим триаду, тетраду. пентаду...

Если таких столбцов несколько, при их объединении в плоский математический объект получаем матрицу. Если объект характеризуется системой согласованных между собой плоских матриц, назовем эту систему матритом. Заметим, что это направление исследования имеет формальную причину, состоящую в том, что математическое творчество неотделимо от конструирования новых математических объектов и новых операций для них и для известных объектов. Фактически речь идет о нахождении новых инструментов для математического творчества. Оно будет тем более оправдано, если на новой основе удастся получить новые приложения на практике.

Поставим задачу:

- предложить и проанализировать новые операции для матриц и, позднее, для матритов,
- применить полученную информацию к моделированию физической реальности в изученных условиях и при учете качественно новых обстоятельств,
- сравнить проведенный анализ и его следствия со стандартными подходами и результатами.

Введём алгоритм стандартного комбинаторного умножения:

- первая компонента произведения пары объектов равна сумме произведений соответствующих компонент обоих объектов,
- следующие компоненты произведения пары объектов равны суммам произведений соответствующих компонент первого объекта на компоненты второго объекта, полученные после их циклического изменения.

Проиллюстрируем комбинаторное умножение на примере тройки диад:

$$A(1,2)=\begin{pmatrix}a_1\\b_1\end{pmatrix}, A(2,2)=\begin{pmatrix}a_2\\b_2\end{pmatrix}, A(3,2)=\begin{pmatrix}a_3\\b_3\end{pmatrix}.$$

Построим новый вектор-столбец по паре исходных векторов-столбцов. Выполним циклическое комбинаторное умножение диад, принимая для произведения компонент и их сложения стандартные математические операции.

Получим

$$(A(1,2)\overset{k}{\times}A(2,2))=\begin{pmatrix}a_1\\ b_1\end{pmatrix}\overset{k}{\times}\begin{pmatrix}a_2\\ b_2\end{pmatrix}\Rightarrow\begin{array}{c:c}a_1 & b_1\\ \hline a_2 & b_2\\ b_2 & a_2\end{array}\Rightarrow\begin{pmatrix}a_1a_2+b_1b_2\\ a_1b_2+b_1a_2\end{pmatrix},$$

$$(A(1,2)\overset{k}{\times}A(2,2))\overset{k}{\times}A(3,2)=\begin{pmatrix}a_1a_2+b_1b_2\\ a_1b_2+b_1a_2\end{pmatrix}\overset{k}{\times}\begin{pmatrix}a_3\\ b_3\end{pmatrix}\Rightarrow\begin{array}{c:c}a_1a_2+b_1b_2 & a_1b_2+b_1a_2\\ \hline a_3 & b_3\\ b_3 & a_3\end{array},$$

$$(A(1,2)\overset{k}{\times}A(2,2))\overset{k}{\times}A(3,2)=\begin{pmatrix}a_1a_2a_3+b_1b_2a_3+a_1b_2b_3+b_1a_2b_3\\ a_1a_2b_3+b_1b_2b_3+a_1b_2a_3+b_1a_2a_3\end{pmatrix}.$$

$$A(2,2)\overset{k}{\times}A(3,2))=\begin{pmatrix}a_2\\ b_2\end{pmatrix}\overset{k}{\times}\begin{pmatrix}a_3\\ b_3\end{pmatrix}\Rightarrow\begin{array}{c:c}a_2 & b_2\\ \hline a_3 & b_3\\ b_3 & a_3\end{array}\Rightarrow\begin{pmatrix}a_2a_3+b_2b_3\\ a_2b_3+b_2a_3\end{pmatrix},$$

$$A(1,2)\overset{k}{\times}(A(2,2)\overset{k}{\times}A(3,2))=\begin{pmatrix}a_1\\ b_1\end{pmatrix}\overset{k}{\times}\begin{pmatrix}a_2a_3+b_2b_3\\ a_2b_3+b_2a_3\end{pmatrix}\Rightarrow\begin{array}{c:c}a_1 & b_1\\ \hline a_2a_3+b_2b_3 & a_2b_3+b_2a_3\\ a_2b_3+b_2a_3 & a_2a_3+b_2b_3\end{array},$$

$$A(1,2)\overset{k}{\times}(A(2,2)\overset{k}{\times}A(3,2))=\begin{pmatrix}a_1a_2a_3+a_1b_2b_3+a_2b_3b_1+b_2a_3b_1\\ a_2b_3a_1+b_2a_3a_1+a_2a_3b_1+b_2b_3b_1\end{pmatrix}.$$

Рассмотрим

$$A(2,2)\overset{k}{\times}A(1,2)=\begin{pmatrix}a_2\\ b_2\end{pmatrix}\overset{k}{\times}\begin{pmatrix}a_1\\ b_1\end{pmatrix}\Rightarrow\begin{array}{c:c}a_2 & b_2\\ \hline a_1 & b_1\\ b_1 & a_1\end{array}\Rightarrow\begin{pmatrix}a_2a_1+b_2b_1\\ a_2b_1+b_2a_1\end{pmatrix},$$

$$A(1,2)\overset{k}{\times}A(2,2)=\begin{pmatrix}a_1\\ b_1\end{pmatrix}\overset{k}{\times}\begin{pmatrix}a_2\\ b_2\end{pmatrix}\Rightarrow\begin{array}{c:c}a_1 & b_1\\ \hline a_2 & b_2\\ b_2 & a_2\end{array}\Rightarrow\begin{pmatrix}a_1a_2+b_1b_2\\ a_1b_2+b_1a_2\end{pmatrix}.$$

Комбинаторная операция на диадах, построенная на основе циклической перестановки компонент второго вектора (циклическая комбинаторная операция), коммутативна:

$$A(1,2)\overset{k}{\times}A(2,2)=\begin{pmatrix}a_1a_2+b_1b_2\\ a_1b_2+b_1a_2\end{pmatrix}\neq A(2,2)\overset{k}{\times}A(1,2)=\begin{pmatrix}a_2a_1+b_2b_1\\ a_2b_1+b_2a_1\end{pmatrix}.$$

На диадах циклическая комбинаторная операция ассоциативна. Этот вывод легко проверить, выполнив простые операции. Они несколько непривычны на начальной стадии анализа. Это естественно для математика, привыкшего к стандартным матричным операциям. Согласно модели трансфинитной реальности, эти операции есть лишь «срез» сложного семейства операций.

Получим

$$(A(1,2)\overset{k}{\times}A(2,2))\overset{k}{\times}A(3,2)=\begin{pmatrix} a_1a_2a_3+b_1b_2a_3+a_1b_2b_3+b_1a_2b_3 \\ a_1a_2b_3+b_1b_2b_3+a_1b_2a_3+b_1a_2a_3 \end{pmatrix}=$$

$$=A(1,2)\overset{k}{\times}(A(2,2)\overset{k}{\times}A(3,2))=\begin{pmatrix} a_1a_2a_3+a_1b_2b_3+a_2b_3b_1+b_2a_3b_1 \\ a_2b_3a_1+b_2a_3a_1+a_2a_3b_1+b_2b_3b_1 \end{pmatrix}$$

Изучим свойства циклического комбинаторного произведения для триад. Введём

$$A(1,3)=\begin{pmatrix} a_1 \\ b_1 \\ c_1 \end{pmatrix}, A(2,3)=\begin{pmatrix} a_2 \\ b_2 \\ c_2 \end{pmatrix}, A(3,3)=\begin{pmatrix} a_3 \\ b_3 \\ c_3 \end{pmatrix}.$$

Найдём

$$A(1,3)\overset{k}{\times}A(2,3)=\begin{array}{c:c:c} a_1 & b_1 & c_1 \\ \hline a_2 & b_2 & c_2 \\ c_2 & a_2 & b_2 \\ b_2 & c_2 & a_2 \end{array}=\begin{pmatrix} a_1a_2+b_1b_2+c_1c_2 \\ a_1c_2+b_1a_2+c_1b_2 \\ a_1b_2+b_1c_2+c_1a_2 \end{pmatrix},$$

$$(A(1,3)\overset{k}{\times}A(2,3))\overset{k}{\times}A(3,3)=\begin{array}{c:c:c} a_1a_2+b_1b_2+c_1c_2 & a_1c_2+b_1a_2+c_1b_2 & a_1b_2+b_1c_2+c_1a_2 \\ \hline a_3 & b_3 & c_3 \\ c_3 & a_3 & b_3 \\ b_3 & c_3 & a_3 \end{array}=$$

$$=\begin{pmatrix} (a_1a_2+b_1b_2+c_1c_2)a_3+(a_1c_2+b_1a_2+c_1b_2)b_3+(a_1b_2+b_1c_2+c_1a_2)c_3 \\ (a_1a_2+b_1b_2+c_1c_2)c_3+(a_1c_2+b_1a_2+c_1b_2)a_3+(a_1b_2+b_1c_2+c_1a_2)b_3 \\ (a_1a_2+b_1b_2+c_1c_2)b_3+(a_1c_2+b_1a_2+c_1b_2)c_3+(a_1b_2+b_1c_2+c_1a_2)a_3 \end{pmatrix}=(ab)c.$$

$$A(2,3)\overset{k}{\times}A(3,3)=\begin{array}{c:c:c} a_2 & b_2 & c_2 \\ \hline a_3 & b_3 & c_3 \\ c_3 & a_3 & b_3 \\ b_3 & c_3 & a_3 \end{array}=\begin{pmatrix} a_2a_3+b_2b_3+c_2c_3 \\ a_2c_3+b_2a_3+c_2b_3 \\ a_2b_3+b_2c_3+c_2a_3 \end{pmatrix},$$

$$A(1,3)\overset{k}{\times}(A(2,3)\overset{k}{\times}A(3,3))=\begin{array}{c:c:c} a_1 & b_1 & c_1 \\ \hline a_2a_3+b_2b_3+c_2c_3 & a_2c_3+b_2a_3+c_2b_3 & a_2b_3+b_2c_3+c_2a_3 \\ a_2b_3+b_2c_3+c_2a_3 & a_2a_3+b_2b_3+c_2c_3 & a_2c_3+b_2a_3+c_2b_3 \\ a_2c_3+b_2a_3+c_2b_3 & a_2b_3+b_2c_3+c_2a_3 & a_2a_3+b_2b_3+c_2c_3 \end{array}=$$

$$=\begin{pmatrix} a_1(a_2a_3+b_2b_3+c_2c_3)+b_1(a_2c_3+b_2a_3+c_2b_3)+c_1(a_2b_3+b_2c_3+c_2a_3) \\ a_1(a_2b_3+b_2c_3+c_2a_3)+b_1(a_2a_3+b_2b_3+c_2c_3)+c_1(a_2c_3+b_2a_3+c_2b_3) \\ a_1(a_2c_3+b_2a_3+c_2b_3)+b_1(a_2b_3+b_2c_3+c_2a_3)+c_1(a_2a_3+b_2b_3+c_2c_3) \end{pmatrix}=a(bc).$$

$$(A(3,3)\overset{k}{\times}A(2,3))\overset{k}{\times}A(1,3)=(cb)a=$$

$$\begin{pmatrix}(a_3a_2+b_3b_2+c_3c_2)a_1+(a_3c_2+b_3a_2+c_3b_2)b_1+(a_3b_2+b_3c_2+c_3a_2)c_1\\(a_3a_2+b_3b_2+c_3c_2)c_1+(a_3c_2+b_3a_2+c_3b_2)a_1+(a_3b_2+b_3c_2+c_3a_2)b_1\\(a_3a_2+b_3b_2+c_3c_2)b_1+(a_3c_2+b_3a_2+c_3b_2)c_1+(a_3b_2+b_3c_2+c_3a_2)a_1\end{pmatrix}.$$

$$A(3,3)\overset{k}{\times}(A(2,3)\overset{k}{\times}A(1,3))=$$

$$=\begin{pmatrix}a_3(a_2a_1+b_2b_1+c_2c_1)+b_3(a_2c_1+b_2a_1+c_2b_1)+c_3(a_2b_1+b_2c_1+c_2a_1)\\a_3(a_2b_1+b_2c_1+c_2a_1)+b_3(a_2a_1+b_2b_1+c_2c_1)+c_3(a_2c_1+b_2a_1+c_2b_1)\\a_3(a_2c_1+b_2a_1+c_2b_1)+b_3(a_2b_1+b_2c_1+c_2a_1)+c_3(a_2a_1+b_2b_1+c_2c_1)\end{pmatrix}=c(ba).$$

Вывод: Проверка показала, что $(ab)c-a(bc)+(cb)a-c(ba)\neq 0$. Следовательно, рассматриваемая алгебра неэластична.

Вывод: На разных триадах циклическая комбинаторная операция неассоциативна:

$$(A(1,3)\overset{k}{\times}A(2,3))\overset{k}{\times}A(3,3)\neq A(1,3)\overset{k}{\times}(A(2,3)\overset{k}{\times}A(3,3)).$$

$$\begin{pmatrix}(a_1a_2+b_1b_2+c_1c_2)a_3+(a_1c_2+b_1a_2+c_1b_2)b_3+(a_1b_2+b_1c_2+c_1a_2)c_3\\(a_1a_2+b_1b_2+c_1c_2)c_3+(a_1c_2+b_1a_2+c_1b_2)a_3+(a_1b_2+b_1c_2+c_1a_2)b_3\\(a_1a_2+b_1b_2+c_1c_2)b_3+(a_1c_2+b_1a_2+c_1b_2)c_3+(a_1b_2+b_1c_2+c_1a_2)a_3\end{pmatrix}\neq$$

$$\neq\begin{pmatrix}a_1(a_2a_3+b_2b_3+c_2c_3)+b_1(a_2c_3+b_2a_3+c_2b_3)+c_1(a_2b_3+b_2c_3+c_2a_3)\\a_1(a_2b_3+b_2c_3+c_2a_3)+b_1(a_2a_3+b_2b_3+c_2c_3)+c_1(a_2c_3+b_2a_3+c_2b_3)\\a_1(a_2c_3+b_2a_3+c_2b_3)+b_1(a_2b_3+b_2c_3+c_2a_3)+c_1(a_2a_3+b_2b_3+c_2c_3)\end{pmatrix}.$$

Вывод: На одинаковых триадах циклическая комбинаторная операция ассоциативна. В силу ассоциативности операция также альтернативна. Выполним комбинаторное произведение единичной матрицы и матрицы с единицами по второй диагонали, а также новых элементов, которые оно порождает. Получим таблицу простого неассоциативного множества:

$$\left(\begin{array}{c|cccccc}
\overset{k}{\underset{lc}{\times}} & \begin{pmatrix}1&0\\0&1\end{pmatrix} & \begin{pmatrix}0&1\\1&0\end{pmatrix} & \begin{pmatrix}1&0\\1&0\end{pmatrix} & \begin{pmatrix}0&1\\0&1\end{pmatrix} & \begin{pmatrix}1&1\\0&0\end{pmatrix} & \begin{pmatrix}0&0\\1&1\end{pmatrix}\\
\hline
\begin{pmatrix}1&0\\0&1\end{pmatrix} & \begin{pmatrix}1&0\\1&0\end{pmatrix} & \begin{pmatrix}0&1\\0&1\end{pmatrix} & \begin{pmatrix}1&1\\0&0\end{pmatrix} & \begin{pmatrix}0&0\\1&1\end{pmatrix} & \begin{pmatrix}1&0\\0&1\end{pmatrix} & \begin{pmatrix}0&1\\1&0\end{pmatrix}\\
\begin{pmatrix}0&1\\1&0\end{pmatrix} & \begin{pmatrix}0&1\\0&1\end{pmatrix} & \begin{pmatrix}1&0\\1&0\end{pmatrix} & \begin{pmatrix}1&1\\0&0\end{pmatrix} & \begin{pmatrix}0&0\\1&1\end{pmatrix} & \begin{pmatrix}0&1\\1&0\end{pmatrix} & \begin{pmatrix}1&0\\0&1\end{pmatrix}\\
\begin{pmatrix}1&0\\1&0\end{pmatrix} & \begin{pmatrix}1&0\\0&1\end{pmatrix} & \begin{pmatrix}0&1\\1&0\end{pmatrix} & \begin{pmatrix}1&1\\0&0\end{pmatrix} & \begin{pmatrix}0&0\\1&1\end{pmatrix} & \begin{pmatrix}1&0\\1&0\end{pmatrix} & \begin{pmatrix}0&1\\0&1\end{pmatrix}\\
\begin{pmatrix}0&1\\0&1\end{pmatrix} & \begin{pmatrix}0&1\\1&0\end{pmatrix} & \begin{pmatrix}1&0\\0&1\end{pmatrix} & \begin{pmatrix}1&1\\0&0\end{pmatrix} & \begin{pmatrix}0&0\\1&1\end{pmatrix} & \begin{pmatrix}0&1\\0&1\end{pmatrix} & \begin{pmatrix}1&0\\1&0\end{pmatrix}\\
\begin{pmatrix}1&1\\0&0\end{pmatrix} & \begin{pmatrix}1&1\\0&0\end{pmatrix} & \begin{pmatrix}1&1\\0&0\end{pmatrix} & \begin{pmatrix}1&1\\0&0\end{pmatrix} & \begin{pmatrix}0&0\\0&0\end{pmatrix} & \begin{pmatrix}1&1\\0&0\end{pmatrix} & \begin{pmatrix}1&1\\0&0\end{pmatrix}\\
\begin{pmatrix}0&0\\1&1\end{pmatrix} & \begin{pmatrix}0&0\\1&1\end{pmatrix} & \begin{pmatrix}0&0\\1&1\end{pmatrix} & \begin{pmatrix}0&0\\0&0\end{pmatrix} & \begin{pmatrix}0&0\\1&1\end{pmatrix} & \begin{pmatrix}0&0\\1&1\end{pmatrix} & \begin{pmatrix}0&0\\1&1\end{pmatrix}
\end{array}\right).$$

Аспекты аддитивности

При исследовании неассоциативности в качестве операции обычно рассматривают произведение элементов множества. Однако можно принять точку зрения, что «произведение» есть некоторая операция с заданными свойствами. Тогда можно говорить о неассоциативности на обобщенной операции произведения. В частности, в роли такой операции можно использовать сложение. Исследуем проблему неассоциативности на операции сложения на множестве, элементами которых являются матрицы. В варианте стандартной операции сложения реализуется согласованное сложение элементов. Такая операция коммутативна и ассоциативна. Примем сложение элементов друг с другом, выполнив предварительно циклическое изменение порядка столбцов матрицы. Если, например, мы работаем с матрицами размерности 3×3, то возможна одинарная перестановка столбца только на один или два шага. Рассмотрим сложение при одинарной перестановке столбцов второй матрицы вправо. Пусть

$$a=\begin{pmatrix} a_1 & a_2 & a_3 \\ a_4 & a_5 & a_6 \\ a_7 & a_8 & a_9 \end{pmatrix},$$

$$b=\begin{pmatrix} b_1 & b_2 & b_3 \\ b_4 & b_5 & b_6 \\ b_7 & b_8 & b_9 \end{pmatrix}.$$

Тогда, следуя принятому варианту сложения, получим, что

$$a\underset{\to}{\overset{1}{+}}b=\begin{pmatrix} a_1 & a_2 & a_3 \\ a_4 & a_5 & a_6 \\ a_7 & a_8 & a_9 \end{pmatrix}\underset{\to}{\overset{1}{+}}\begin{pmatrix} b_1 & b_2 & b_3 \\ b_4 & b_5 & b_6 \\ b_7 & b_8 & b_9 \end{pmatrix}=\begin{pmatrix} a_1+b_2 & a_2+b_3 & a_3+b_1 \\ a_4+b_5 & a_5+b_6 & a_6+b_4 \\ a_7+b_8 & a_8+b_9 & a_9+b_7 \end{pmatrix},$$

$$b\underset{\to}{\overset{1}{+}}a=\begin{pmatrix} b_1 & b_2 & b_3 \\ b_4 & b_5 & b_6 \\ b_7 & b_8 & b_9 \end{pmatrix}\underset{\to}{\overset{1}{+}}\begin{pmatrix} a_1 & a_2 & a_3 \\ a_4 & a_5 & a_6 \\ a_7 & a_8 & a_9 \end{pmatrix}=\begin{pmatrix} b_1+a_2 & b_2+a_3 & b_3+a_1 \\ b_4+a_5 & b_5+a_6 & b_6+a_4 \\ b_7+a_8 & b_8+a_9 & b_9+a_7 \end{pmatrix},$$

$$a\underset{\to}{\overset{1}{+}}b\neq b\underset{\to}{\overset{1}{+}}a,\left(a\underset{\to}{\overset{1}{+}}b\right)\underset{\to}{\overset{1}{+}}c\neq a\underset{\to}{\overset{1}{+}}\left(b\underset{\to}{\overset{1}{+}}c\right),$$

$$\left(a\underset{\to}{\overset{1}{+}}b\right)\underset{\to}{\overset{1}{+}}c=\begin{pmatrix} a_1+b_2+c_2 & a_2+b_3+c_3 & a_3+b_1+c_1 \\ a_4+b_5+c_5 & a_5+b_6+c_6 & a_6+b_4+c_4 \\ a_7+b_8+c_7 & a_8+b_9+c_9 & a_9+b_7+c_7 \end{pmatrix},$$

$$a\underset{\to}{\overset{1}{+}}\left(b\underset{\to}{\overset{1}{+}}c\right)=\begin{pmatrix} a_1+b_2+c_3 & a_2+b_3+c_1 & a_3+b_1+c_2 \\ a_4+b_5+c_6 & a_5+b_6+c_4 & a_6+b_4+c_5 \\ a_7+b_8+c_9 & a_8+b_9+c_7 & a_9+b_7+c_8 \end{pmatrix}.$$

Данная операция сложения «некоммутативна» и «неассоциативна». В том случае, когда неассоциативны как операция сложения, так и операция умножения, множество становится особенно сложным. Добавление к данным операциям операций деформации, на первый взгляд, совершенно запутывает ситуацию. Множество становится изощренно сложным. Оно и до этого не было таким простым.

Сейчас же оно требует для своей классификации неких механизмов сопоставления, оценки, распознавания: тех критериев, без которых классификация невозможна. Дополнительно потребуются алгоритмы «приведения» состояний и ситуаций из класса одних возможностей в класс других возможностей. Фактически речь может идти о введении некоторого активного разума и чувств для объектов множества, имеющего не только систему операций, но и систему алгоритмов оценки и коррекции объектов и операций на множестве. Такие множества естественно назвать активными. И алгоритмы оценки, и алгоритмы коррекции должны показывать различие вариантов: как объектов, так и операций друг от друга.

Например, в случае деформации матриц объектом исследования может быть объект, полученный при вычитании недеформированной матрицы из деформированной. Если вычитание является комбинаторной операцией, объектов исследования может быть несколько. Темой общего перспективного исследования становятся активные неассоциативные алгебры.

Аддитивная неассоциативность имеет черты, похожие на свойства ассоциативных множеств. Так действуют, например, комбинаторное сложение и комбинаторная разность. Действительно, получим

$$a\overset{k}{-}b=\begin{pmatrix} a_1 & b_1 \\ c_1 & d_1 \end{pmatrix}\overset{k}{-}\begin{pmatrix} a_2 & b_2 \\ c_2 & d_2 \end{pmatrix}=\begin{pmatrix} a_1-b_2 & b_1-a_2 \\ c_1-d_2 & d_1-c_2 \end{pmatrix},$$

$$b\overset{k}{-}a=\begin{pmatrix} a_2 & b_2 \\ c_2 & d_2 \end{pmatrix}\overset{k}{-}\begin{pmatrix} a_1 & b_1 \\ c_1 & d_1 \end{pmatrix}=\begin{pmatrix} a_2-b_1 & b_2-a_1 \\ c_2-d_1 & d_2-c_1 \end{pmatrix},$$

$$\left(a\overset{k}{-}b\right)\overset{k}{+}\left(b\overset{k}{-}a\right)=0.$$

Проблема аддитивности интересна, в рамках философии, с разных точек зрения. Понятно, что сложение мнений разных людей может приближать к истине, но может иногда деформировать результат к ложным следствиям и ложному поведению. Следовательно, должны быть дополнительные средства, корректирующие результаты суммирования. Они могут реализовать себя в форме системы некоторых информационных «фильтров» или определенной системы управлений. Практика не исключает вариант авторитарного управления, которое не может, по своей сути, всегда быть оптимальным и даже верным.

Свойства комбинаторно неассоциативных множеств

Неассоциативные множества могут быть образованы на матрицах при использовании системы комбинаторных операций. Этот факт отражен в моей монографии «Неассоциативность на комбинаторной операции». Анализ показал, что неассоциативные множества имеют систему сложных свойств. Однако есть у них и общие свойства. Подтвердим это утверждение конкретным примером. Покажем, что на паре комбинаторных операций для матриц выполняется условие

$$x \underset{\rightarrow}{\overset{k}{\times}} y = y^t \underset{\leftarrow}{\overset{k}{\times}} x^t .$$

В качестве примера рассмотрим матрицы

$$x = \begin{pmatrix} x_1 & x_2 & x_3 \\ x_4 & x_5 & x_6 \\ x_7 & x_8 & x_9 \end{pmatrix}, x^t = \begin{pmatrix} x_1 & x_4 & x_7 \\ x_2 & x_5 & x_8 \\ x_3 & x_6 & x_9 \end{pmatrix}, y = \begin{pmatrix} y_1 & y_2 & y_3 \\ y_4 & y_5 & y_6 \\ y_7 & y_8 & y_9 \end{pmatrix}, y^t = \begin{pmatrix} y_1 & y_4 & y_7 \\ y_2 & y_5 & y_8 \\ y_3 & y_6 & y_9 \end{pmatrix}.$$

Знак t означает транспонирование матриц.

Выполним их умножение в соответствии с указанными условиями. Получим соотношения

$$x \underset{\rightarrow}{\overset{k}{\times}} y = \begin{array}{ccc} x_1 & x_2 & x_3 \\ \hline y_1 & y_4 & y_7 \\ y_7 & y_1 & y_4 \\ y_4 & y_7 & y_1 \end{array} + \begin{array}{ccc} x_4 & x_5 & x_6 \\ \hline y_2 & y_5 & y_8 \\ y_8 & y_2 & y_5 \\ y_5 & y_8 & y_2 \end{array} + \begin{array}{ccc} x_7 & x_8 & x_9 \\ \hline y_3 & y_6 & y_9 \\ y_9 & y_3 & y_6 \\ y_6 & y_9 & y_3 \end{array} =$$

$$= \begin{pmatrix} x_1y_1 + x_2y_4 + x_3y_7 & x_1y_7 + x_2y_1 + x_3y_4 & x_1y_4 + x_2y_7 + x_3y_1 \\ x_4y_2 + x_5y_5 + x_6y_8 & x_4y_8 + x_5y_2 + x_6y_5 & x_4y_5 + x_5y_8 + x_6y_2 \\ x_7y_3 + x_8y_6 + x_9y_9 & x_7y_9 + x_8y_3 + x_9y_6 & x_7y_6 + x_8y_9 + x_9y_3 \end{pmatrix},$$

$$y^t \underset{\leftarrow}{\overset{k}{\times}} x^t = \begin{array}{ccc} y_1 & y_4 & y_7 \\ \hline x_1 & x_2 & x_3 \\ x_2 & x_3 & x_1 \\ x_3 & x_1 & x_2 \end{array} + \begin{array}{ccc} y_2 & y_5 & y_8 \\ \hline x_4 & x_5 & x_6 \\ x_5 & x_6 & x_4 \\ x_6 & x_4 & x_5 \end{array} + \begin{array}{ccc} y_3 & y_6 & y_9 \\ \hline x_7 & x_8 & x_9 \\ x_8 & x_9 & x_7 \\ x_9 & x_7 & x_8 \end{array} =$$

$$= \begin{pmatrix} x_1y_1 + x_2y_4 + x_3y_7 & x_1y_7 + x_2y_1 + x_3y_4 & x_1y_4 + x_2y_7 + x_3y_1 \\ x_4y_2 + x_5y_5 + x_6y_8 & x_4y_8 + x_5y_2 + x_6y_5 & x_4y_5 + x_5y_8 + x_6y_2 \\ x_7y_3 + x_8y_6 + x_9y_9 & x_7y_9 + x_8y_3 + x_9y_6 & x_7y_6 + x_8y_9 + x_9y_3 \end{pmatrix}.$$

Аналогично проверяется второе условие вида $x \underset{\leftarrow}{\overset{k}{\times}} y = y^t \underset{\rightarrow}{\overset{k}{\times}} x^t$. Полученные правила являются аналогом «зеркального отражения» объектов. Действительно, матрицы меняются на транспонированные, меняется их положение относительно знака равенства, а также направление комбинаторной операции. Поскольку «зеркальность» как термин применяется в моделях элементарных частиц, обнаруженный математический вариант косвенно свидетельствует о неассоциативности состояний и процессов в физике микромира. Поскольку мы ограничили анализ неассоциативностью на комбинаторной операции, а реально могут быть и другие операции, мы можем предполагать, что физика элементарных частиц базируется на законах взаимодействия, которые существенно более сложны, чем привычные законы физики, выражающиеся на основе ассоциативных множеств.

Рассмотрим структуру ассоциатора. Получим выражение

$$x \underset{\rightarrow}{\overset{k}{\times}} \left(y \underset{\rightarrow}{\overset{k}{\times}} z \right) - \left(x \underset{\rightarrow}{\overset{k}{\times}} y \right) \underset{\rightarrow}{\overset{k}{\times}} z = x \underset{\rightarrow}{\overset{k}{\times}} \left(z^t \underset{\leftarrow}{\overset{k}{\times}} y^t \right) - \left(y^t \underset{\leftarrow}{\overset{k}{\times}} x^t \right) \underset{\rightarrow}{\overset{k}{\times}} z.$$

Ассоциатор имеет два представления. Они образуются на 3 элементах множества с одной комбинаторной операцией и на 6 элементах множества с парой комбинаторных операций:

$$\underset{\rightarrow}{\overset{k}{\times}} \left\{ x, x^t, y, y^t, z, z^t \right\} \underset{\leftarrow}{\overset{k}{\times}}.$$

Аналогичные «двойные» представления имеют другие свойства неассоциативных множеств, например, условие эластичности алгебр.

Рассматриваемый вариант можно назвать деформацией операции. Таких деформаций может быть много.

Так, умножим вправо матрицу x на матрицу $\overset{*}{y}$, зеркальную относительно знака равенства, а матрицу y умножим влево на матрицу x:

$$x \underset{\rightarrow}{\overset{*}{\times}} y \equiv x \underset{\rightarrow}{*} y = \begin{pmatrix} x_1 & x_2 & x_3 \\ x_4 & x_5 & x_6 \\ x_7 & x_8 & x_9 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} y_3 & y_2 & y_1 \\ y_6 & y_5 & y_4 \\ y_9 & y_8 & y_7 \end{pmatrix}, y \underset{\leftarrow}{\overset{*}{\times}} x \equiv y \underset{\leftarrow}{*} x = \begin{pmatrix} y_1 & y_2 & y_3 \\ y_4 & y_5 & y_6 \\ y_7 & y_8 & x_9 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x_3 & x_2 & x_1 \\ x_6 & x_5 & x_4 \\ x_9 & x_8 & x_7 \end{pmatrix}.$$

Тогда

$$x \underset{\rightarrow}{*} y = y \underset{\leftarrow}{*} x.$$

Формула зеркальна относительно равенства. Введенная деформация матричной операции некоммутативна и неассоциативна:

$$x \underset{\rightarrow}{*} y \neq \left(y \underset{\rightarrow}{*} x \right), \left(x \underset{\rightarrow}{*} y \right) \underset{\rightarrow}{*} z \neq x \underset{\rightarrow}{*} \left(y \underset{\rightarrow}{*} z \right).$$

Концепция трансфинитности направлена на выяснение всех возможностей и всех реализаций для каждого объекта и его свойств. Деформация операций порождает систему неассоциативных множеств с разнообразными свойствами. По этой причине неассоциативные множества лучше выражают концепцию трансфинитности.

Алгебра деформаций

Из анализа релаксационного процесса в электродинамике следует, что его можно описать на основе действия на некоторое начальное состояние сигруппой: системой групп. Сигруппа «незначительно» отличается от группы в том смысле, что её представление матрицами отличается от представления группы лишь заменой общего множителя перед матрицей:

$$T(ab)=T(a)T(b)\rightarrow T(ab)=\varphi(a,b)T(a)T(b).$$

Найдем алгебру, учитывающую это различие. Рассмотрим

$$a=k_1\begin{pmatrix}a_1 & b_1\\ c_1 & d_1\end{pmatrix},\tilde{a}=k_2\begin{pmatrix}a_1 & b_1\\ c_1 w & d_1\end{pmatrix},\tilde{a}-a=F\left(a,\tilde{a}\right)+\Delta=\left(k_2-k_1\right)\begin{pmatrix}a_1 & b_1\\ c_1 & d_1\end{pmatrix}+\begin{pmatrix}0 & 0\\ \alpha & 0\end{pmatrix},$$

$$\alpha=k_2c_1\left(w-1\right),\Delta=\begin{pmatrix}0 & 0\\ \alpha & 0\end{pmatrix},\Delta^t=\begin{pmatrix}0 & \alpha\\ 0 & 0\end{pmatrix},\Lambda=\Delta\Delta^t+\Delta^t\Delta=\begin{pmatrix}\alpha^2 & 0\\ 0 & \alpha^2\end{pmatrix}=\tilde{E}\left(\alpha\right).$$

Величина $\tilde{E}$ обозначает аналог единичной матрицы, у которой по диагонали стоят некоторые элементы. Для других матриц получим соответствия:

$$b=\begin{pmatrix}0 & \alpha & 0\\ 0 & 0 & 0\\ 0 & 0 & 0\end{pmatrix}\Rightarrow\Lambda\left(b\right)=\begin{pmatrix}\alpha^2 & 0 & 0\\ 0 & \alpha^2 & 0\\ 0 & 0 & 0\end{pmatrix},c=\begin{pmatrix}0 & \alpha & 0\\ 0 & 0 & \beta\\ 0 & 0 & 0\end{pmatrix}\Rightarrow\Lambda\left(c\right)=\begin{pmatrix}\alpha^2 & 0 & 0\\ 0 & \alpha^2+\beta^2 & 0\\ 0 & 0 & \beta^2\end{pmatrix},$$

$$d=\begin{pmatrix}0 & \alpha & 0\\ 0 & 0 & \beta\\ \gamma & 0 & 0\end{pmatrix}\Rightarrow\Lambda\left(d\right)=\begin{pmatrix}\alpha^2+\gamma^2 & 0 & 0\\ 0 & \alpha^2+\beta^2 & 0\\ 0 & 0 & \beta^2+\gamma^2\end{pmatrix}=\tilde{E}\left(\alpha,\beta,\gamma\right)...$$

Полиномы от параметров деформаций в форме следа и детерминанта от матриц $\Lambda\left(\xi\right)$ могут быть использованы для классификации этих деформаций. В частности, для матрицы $\Lambda\left(d\right)$ получим полином

$$\Phi=x^2\left(y+z\right)+y^2\left(x+z\right)+z^2\left(x+y\right)+2xyz.$$

Здесь $x=\alpha^2,y=\beta^2,z=\gamma^2.$

Система групп, как показал анализ, описывает изменение симметрии в ходе некоторого динамического процесса. Группа описывает систему состояний. С философской точки зрения ясно, что для описания процесса требуется наличие дополнительного физического фактора. По этой причине законы, связывающие стадии процеса, сложнее законов, связывающих системы сотояний.

Общее свойство ассоциативных множеств

Широко распространенными ассоциативными множествами являются алгебры, элементами которых являются матрицы с операциями сложения и стандартного матричного произведения. При исследовании процессов требуется использовать сигруппу: матричное произведение групп. Сигруппа не выходит за пределы алгебры матриц. При исследовании состояний физической системы используются группы. Они также принадлежат алгебре матриц.

В силу наличия пары общих свойств для ассоциативных множеств, указанных выше, мы вправе предположить, что и состояния, и процессы описываются единым законом.

Легко видеть, что ассоциативные множества имеют на матричной операции пару общих свойств:

$$(yx)x^2 = (yx^2)x,$$

$$x^2(xy) = x(x^2y).$$

Действительно,

$$(ya)b = y(ab), (yb)a = y(ba), b(ay) = (ba)y, a(by) = (ab)y,$$

$$\Rightarrow ab = ba, b = (aa), a(aa) = (aa)a \Rightarrow (ya)a^2 = y(a^2a), a^2(ay) = a(a^2y).$$

Их сумма «зеркальна» относительно знака равенства. Действительно

$$(yx)x^2 + x(x^2y) = (yx^2)x + x^2(xy).$$

Алгебра Ли скрыта при таком подходе. Она задаёт внутренние свойства объектов и операций в ассоциативных множествах.

Исследование общих законов, присущих некоторой системе объектов и системе операций, инресно с философской точки зрения. Однако оно более важно с практической, прикладной точки зрения, так как указывает на спектр возможностей, присущих рассматриваемому явлению. Ассоциативность хороша тем, что она наглядно представляет собой модель отношений в форме закона: если что-то передано одному объекту, оно не принадлежит другому, хотя может быть передано обратно. Так, в аддитивном варианте записывается закон владения одним и тем же объектом парой других объектов:

$$(x+y)+z = x+(y+z).$$

При передаче информации это правило не работает. Так в простейшем случае иллюстрируется неассоциативность. В этой связи, с учетом принципа софистатности, есть потребность найти в неассоциативных множествах аналог алгебры Ли. Каков он? Как им пользоваться? Эти проблемы открыты.

Новая связь физики и геометрии

Заметим, что комбинаторное произведение порождает систему тождеств для конечной совокупности элементов (подмножеств), принадлежащих неассоциативному множеству. Выберем, например, подмножество, состоящее из элементов

$$x=\begin{pmatrix}1&0\\0&1\end{pmatrix}, y=\begin{pmatrix}1&1\\0&0\end{pmatrix}, z=\begin{pmatrix}1&0\\1&0\end{pmatrix}.$$

Используя комбинаторное произведение, получим

$$\left(x\underset{cl}{\overset{k}{\times}}y\right)\underset{cl}{\overset{k}{\times}}\left(z\underset{cl}{\overset{k}{\times}}x\right)=x\underset{cl}{\overset{k}{\times}}\left(\left(z\underset{cl}{\overset{k}{\times}}y\right)\underset{cl}{\overset{k}{\times}}x\right).$$

Оно аналогично известному тождеству Муфанг для лупы. Истинное тождество

$$\left(x\underset{cl}{\overset{k}{\times}}y\right)\underset{cl}{\overset{k}{\times}}\left(z\underset{cl}{\overset{k}{\times}}x\right)=x\underset{cl}{\overset{k}{\times}}\left(\left(y\underset{cl}{\overset{k}{\times}}z\right)\underset{cl}{\overset{k}{\times}}x\right)$$

не выполняется. Не выполняется и аналогичное предыдущему тождество вида

$$\left(x\underset{lc}{\overset{k}{\times}}\left(y\underset{lc}{\overset{k}{\times}}z\right)\right)\underset{lc}{\overset{k}{\times}}x=x\underset{lc}{\overset{k}{\times}}\left(\left(y\underset{lc}{\overset{k}{\times}}z\right)\underset{lc}{\overset{k}{\times}}x\right).$$

Его можно обобщить. Получим

$$z\underset{lc}{\overset{k}{\times}}\left(\left(x\underset{lc}{\overset{k}{\times}}\left(y\underset{lc}{\overset{k}{\times}}z\right)\right)\underset{lc}{\overset{k}{\times}}x\right)=\left(x\underset{lc}{\overset{k}{\times}}\left(\left(y\underset{lc}{\overset{k}{\times}}z\right)\underset{lc}{\overset{k}{\times}}x\right)\right)\underset{lc}{\overset{k}{\times}}z.$$

Тождество соответствует правилу повторного умножения пары элементов из выбранной тройки. Оно выполняется также для тройки элементов

$$x=\begin{pmatrix}0&1\\0&1\end{pmatrix}, y=\begin{pmatrix}0&0\\1&1\end{pmatrix}, z=\begin{pmatrix}1&1\\0&0\end{pmatrix}.$$

Не выполняется для указанной тройки элементов тождество Болла:

$$x\underset{lc}{\overset{k}{\times}}\left(y\underset{lc}{\overset{k}{\times}}\left(x\underset{lc}{\overset{k}{\times}}z\right)\right)=\left(x\underset{lc}{\overset{k}{\times}}\left(y\underset{lc}{\overset{k}{\times}}x\right)\right)\underset{lc}{\overset{k}{\times}}z.$$

Его можно обобщить. Получим

$$y\underset{lc}{\overset{k}{\times}}\left(x\underset{lc}{\overset{k}{\times}}\left(y\underset{lc}{\overset{k}{\times}}\left(x\underset{lc}{\overset{k}{\times}}z\right)\right)\right)=\left(\left(x\underset{lc}{\overset{k}{\times}}\left(y\underset{lc}{\overset{k}{\times}}x\right)\right)\underset{lc}{\overset{k}{\times}}z\right)\underset{lc}{\overset{k}{\times}}y.$$

На тройке элементов

$$x=\begin{pmatrix}1&0\\1&0\end{pmatrix}, y=\begin{pmatrix}0&1\\1&0\end{pmatrix}, z=\begin{pmatrix}0&0\\1&1\end{pmatrix}$$

выполняется тождество Болла. Выполняется также обобщенное тождество Муфанг вида

$$\left(\left(x\overset{k}{\underset{lc}{\times}}\left(y\overset{k}{\underset{lc}{\times}}z\right)\right)\overset{k}{\underset{lc}{\times}}x\right)\overset{k}{\underset{lc}{\times}}z=z\overset{k}{\underset{lc}{\times}}x\overset{k}{\underset{lc}{\times}}\left(\left(y\overset{k}{\underset{lc}{\times}}z\right)\overset{k}{\underset{lc}{\times}}x\right).$$

Выберем элементы, представляющие свободный объект x, гравитационный предзаряд y, электрический предзаряд z:

$$x=\begin{pmatrix}1&0\\0&1\end{pmatrix}, y=\begin{pmatrix}0&1\\1&0\end{pmatrix}, z=\begin{pmatrix}0&0\\1&1\end{pmatrix}.$$

Для них выполняется тождество Муфанг. Выполняется также условие

$$x\overset{k}{\underset{lc}{\times}}\left(x\overset{k}{\underset{lc}{\times}}\left(\left(x\overset{k}{\underset{lc}{\times}}\left(y\overset{k}{\underset{lc}{\times}}z\right)\right)\overset{k}{\underset{lc}{\times}}x\right)\right)=\left(\left(x\overset{k}{\underset{lc}{\times}}\left(\left(y\overset{k}{\underset{lc}{\times}}z\right)\overset{k}{\underset{lc}{\times}}x\right)\right)\overset{k}{\underset{lc}{\times}}x\right)\overset{k}{\underset{lc}{\times}}x.$$

В данном случае один элемент из выбранной тройки элементов используется четыре раза.

Мы знаем, что у разных физических объектов есть разные свойства. Различны они и у совокупности объектов. Задача состоит в том, чтобы научиться эффективно описывать структуру и взаимодействие объектов, используя различные экспериментальные и математические средства. Интересно также учесть структуру объектов и ее проявления в динамике.

Обратим внимание на специфику подхода, основанного на комбинаторной операции. С одной стороны, мы сопоставляем физическим объектам совокупность матриц. Поскольку совокупности матриц имеют разные свойства, через них мы учитываем разные свойства физических объектов. С другой стороны, мы используем для матриц комбинаторные операции. Они позволяют подчинить совокупности матриц математическим законам. Пример такого закона есть условие Муфанг. Более сложный закон композиции означает, что есть сложные физические объекты: например, к паре элементов в определенном порядке (согласно «коду») присоединены четыре других объекта. В рассматриваемой выше композиции к электрическому и гравитационному предзарядам присоединены четыре «свободных» объекта. Аналогичное правило действует при других композициях. Они описывают физические объекты с преобладанием электрической или гравитационной составляющей. Мы получаем возможность рассматривать физические связи как следствие «математического кода», которому подчинены совокупности элементов и их соединения. Объекты и связи создаются только в определенном порядке.

Естественно ожидать, что «разбирать» их нужно тоже только в определенном порядке. Анализ показал, что для выбранной совокупности элементов выполняется условие

$$y\overset{k}{\underset{lc}{\times}}\left(y\overset{k}{\underset{lc}{\times}}\left(\left(y\overset{k}{\underset{lc}{\times}}\left(x\overset{k}{\underset{lc}{\times}}z\right)\right)\overset{k}{\underset{lc}{\times}}y\right)\right)=\left(\left(y\overset{k}{\underset{lc}{\times}}\left(\left(x\overset{k}{\underset{lc}{\times}}z\right)\overset{k}{\underset{lc}{\times}}y\right)\right)\overset{k}{\underset{lc}{\times}}y\right)\overset{k}{\underset{lc}{\times}}y.$$

Оно соответствует «коду» создания объектов, имеющих массу, так как в композиции преобладают гравитационные предзаряды, которым сопоставлена матрица y.

При преобладании в композиции электрических предзарядов в рамках рассматриваемой совокупности элементов выполняется другой закон:

$$z\overset{k}{\underset{lc}{\times}}\left(\left(z\overset{k}{\underset{lc}{\times}}\left(z\overset{k}{\underset{lc}{\times}}\left(y\overset{k}{\underset{lc}{\times}}x\right)\right)\right)\overset{k}{\underset{lc}{\times}}z\right)=\left(z\overset{k}{\underset{lc}{\times}}\left(\left(\left(y\overset{k}{\underset{lc}{\times}}x\right)\overset{k}{\underset{lc}{\times}}z\right)\overset{k}{\underset{lc}{\times}}z\right)\right)\overset{k}{\underset{lc}{\times}}z.$$

Этого следовало ожидать, так как свойства электрических и гравитационных предзарядов различны. Было бы странно, если бы для них выполнялся один и тот же закон композиции. Его можно было бы оправдать на некоторой стадии создания объектов из праматерии, но все равно следовало бы найти условия, при которых эти законы будут разными. В рассматриваемом варианте отличие имеет место в первичных законах композиции. Мы понимаем, что «свободные» объекты могут иметь свойства гравитационного типа, могут они иметь и свойства электрического типа, ведь пара предзарядов может быть получена из них. Закон «гравитационной» композиции для «свободных» объектов подтвержден. Выполняется ли он для «электрической» композиции?

Проверка показала, что в совокупности элементов выполняется условие

$$x\overset{k}{\underset{lc}{\times}}\left(\left(x\overset{k}{\underset{lc}{\times}}\left(x\overset{k}{\underset{lc}{\times}}\left(y\overset{k}{\underset{lc}{\times}}z\right)\right)\right)\overset{k}{\underset{lc}{\times}}x\right)=\left(x\overset{k}{\underset{lc}{\times}}\left(\left(\left(y\overset{k}{\underset{lc}{\times}}z\right)\overset{k}{\underset{lc}{\times}}x\right)\overset{k}{\underset{lc}{\times}}x\right)\right)\overset{k}{\underset{lc}{\times}}x.$$

Следовательно, три элемента математически и физически согласованы между собой. Согласование имеет оттенок, который проявляется при морфологической или графической записи найденных произведений.

Для гравитационных предзарядов получим формулы:

$$B(xz)L(y)R(y)L(y)L(y),B(xz)R(y)L(y)R(y)R(y).$$

Для электрических предзарядов получим формулы:

$$\tilde{B}(yx)L(z)L(z)R(z)L(z),\tilde{B}(yx)R(z)R(z)L(z)R(z).$$

Они имеют как-бы обратный порядок. Здесь через $B, \tilde{B}$ обозначаются начальные элементы, символ L означает, что произведение выполняется слева, символ R означает, что произведение выполняется справа. В графическом представлении мы имеем дело с одной и той же структурной диаграммой («ключом»). Она «проходится» с одной стороны в случае гравитационных предзарядов и с другой стороны в случае электрических предзарядов.

Есть в рассматриваемом множестве равенства с неограниченным числом одинаковых элементов. В частности, выполняется «зеркальная» формула:

$$\langle z\rangle z((xy)z) = (z(yx))z\langle z\rangle.$$

Здесь элемент $\langle z\rangle$ означает конечную последовательность произведений элементов z, учитываемых слева или справа согласно формуле. Она может иметь слева и справа разное количество элементов. Морфологические формулы таковы:

$$B(xy)R(z)L(z)L(z)L(z)L(z)L(z)\ldots, \tilde{B}(yx)L(z)R(z)R(z)R(z)R(z)R(z)\ldots$$

Исследуемое множество

$$x = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}, y = \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}, z = \begin{pmatrix} 0 & 0 \\ 1 & 1 \end{pmatrix}$$

подчинено также закону вида

$$B(yz)R(x)L(x)R(y)L(y)R(z)L(z) = \tilde{B}(zy)L(x)R(x)L(y)R(y)L(z)R(z).$$

Мы получили как бы две «пружины» с разной ориентацией. При последнем умножении первого выражения слева на z, равно как и при последнем умножении второго выражения справа на z, мы получаем итоговый элемент z. По этой причине, умножив первую цепочку слева на y, а вторую цепочку справа на y мы приходим к начальным элементам yz, zy. Следовательно, цепочка может быть продолжена дальше. Начальные элементы выступают в роли «поперечных сечений» изделия, представленного графически. Примем предположение, что найденный математический закон софистатен физическому изделию в форме некоторой «силовой линии». Это означает, что комбинаторная операция на неассоциативном множестве способна в форме математического закона отобразить реальную физическую конструкцию. Тогда исследование всех возможных форм математического закона (или их совокупности) подсказывает возможные физические изделия, которые могут быть изготовлены из базовых объектов. Данную модель можно рассматривать как аналог двойной спирали ДНК с тремя кодонами $2x, 2y, 2z$. Конечность длины «спирали», с физической точки зрения, обусловлена способностью системы удерживать только конечное число базовых элементов. Модель может приблизиться к физике, если будет найден алгоритм расчета «энергетических» свойств предлагаемых наглядных конструкций.

Обратимся к анализу математических свойств квазигрупп и луп. Отметим, в частности, результат Киккава. Согласно его исследованиям, пространство аффинной связности допускает построение в окрестности любой точки совокупности луп. Их анализ основан на построении реальной «петли», узел которой есть выбранная точка. От неё по неортогональным геодезическим выполняются смещения, которые затем замыкаются в форме «прямоугольника». Такие «петли» классифицированы Акивисом, и они связаны с тензором кручения и кривизны аффинного пространства. Математический расчет геометрических свойств «петель» основан на стандартных матричных операциях. Примем гипотезу о соответствии «петли» в пространстве аффинной связности с законом композиции матриц, базирующемся на комбинаторной операции. Посмотрим с такой точки зрения на условие Муфанг вида

$$(z(xy))z = z((xy)z).$$

Оно выполняется на тройке элементов, выбранных выше.

С математической точки зрения сопоставлению соответствует простая «картина»:

- выбирается объект (xy) и точка в аффинном многообразии, ассоциированная с (xy),
- умножение матрицы, представляющей физический объект, слева на z ассоциируется с перемещением выбранной точки по одной геодезической пространства аффинной связности,
- умножение матрицы, представляющей физический объект, справа на z ассоциируется с перемещением по другой геодезической пространства аффинной связности,
- условие Муфанг означает, с одной стороны, что в итоге получается один и тот же физический объект, с другой стороны, что перемещения в пространстве аффинной связности, выполненные в прямом и обратном порядке, «сходятся» одной точке, образуя «петлю».

С физической точки зрения ситуация выглядит так. Мы имеем пространство аффинной связности, сконструированное с учетом некоторых физических свойств исследуемого взаимодействия. Эти свойства выражены через тензор кручения и кривизны пространства аффинной связности. Кроме этого, мы имеем совокупность физических объектов. Они представлены матрицами и подчинены комбинаторной операции. На этой основе существуют законы композиции матриц, учитывающие свойства взаимодействия физических объектов. Этим же свойствам можно поставить в соответствие поведение траекторий точечных физических тел в пространстве аффинной связности, согласовывая их со свойствами композиции для матриц. Следовательно, разные физические объекты будут двигаться в пространстве аффинной связности по разным траекториям.

Задача состоит в том, чтобы изучить совокупность вопросов, появившихся при такой постановке задачи. Требуется также выполнить классификацию типов объектов и типов траекторий, которые им соответствуют.

Простые идеи были путеводной звездой выполненного исследования:

- есть трансфинитное соответствие между физическими структурными объектами и математическими структурными объектами, роль которых была возложена на матрицы,
- есть трансфинитное соответствие между свойствами структурных физических объектов, проявляющимися во взаимодействиях и свойствами математических операций, которым подчинены матрицы и величины, присоединенные к ним,
- исследование системы матриц с системой операций, присоединенных к ним, является ключом к пониманию структуры и взаимодействия реальных физических объектов,
- исследование структуры матриц и системы операций с ними позволяет разработать алгоритмы конструирования структурных физических объектов, имеющих разнообразные свойства.

Понятно, что морфологическое и философское обоснование недостаточно для практики. Приближение всегда дает математический анализ.

Следуя длительной и надежно проверенной практике, система матриц отображает систему отношений между объектами. Размерность квадратных матриц указывает на количество объектов, между которыми возможны отношения. Строка матрицы указывает, следуя расположению значимых элементов, какие влияния на этот объект оказывают другие объекты рассматриваемой совокупности.

Примем точку зрения, что фундаментальными объектами материи, которая нам доступна и реализуется в нашей практике, являются 2 пары объектов, названных предзарядами. Одна пара есть система из отрицательных и положительных «гравитационных» предзарядов. Вторая пара есть система из отрицательных и положительных «электрических» предзарядов. Тогда фундаментальная система матриц образована матрицами размерности 4. Поскольку отношения могут быть положительными или отрицательными, они будут заданы положительными или отрицательными величинами в строках матриц. Примем точку зрения, что элементы на главной диагонали матриц задают отношение, того или другого вида, к себе. Тогда другие элементы задают отношения других объектов к данному в столбце, соответствующем расположению данного элемента на диагонали.

Проанализируем, следуя принятой концепции, систему матриц, на основе которой частично описываются гравитационные явления.

Она имеет вид

$$\begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & -1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ -1 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & -1 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & -1 & 0 & 0 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & -1 \\ 0 & 0 & -1 & 0 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}.$$

Представим морфологическое описание этих матриц. Согласно первой матрице, мы имеем две пары отношений. Первый объект отрицательно влияет на четвертый объект, четвертый объект отрицательно влияет на первый объект. Второй объект положительно влияет на третий объект, третий объект положительно влияет на второй объект. Согласно второй матрице, отношения изменены. Первый объект положительно влияет на третий объект, третий объект положительно влияет на первый объект. У второго и четвертого объектов взаимные отношения отрицательные. Четвертая матрица описывает ситуацию, согласно которой каждый из рассматриваемых объектов влияет на себя положительно.

Заметим, что отношения между объектами согласно симметричным матрицам «гравитационного» типа принципиально отличаются от отношений, присущих матрицам антисимметричного типа, которые принято ассоциировать с электрическими свойствами материи. У антисимметричных матриц выполняется аналог закона Ньютона: сила действия равна силе противодействия.

В этом случае матрицы «электрического» типа таковы:

$$\begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & -1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & -1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 0 & 0 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & -1 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \end{pmatrix},$$

$$\begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 \\ -1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & -1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}.$$

Подчиняясь правилу положительного воздействия на себя, матрицы выражают «компенсационные» законы взаимного воздействия.

Поскольку у нас достаточно оснований для понимания факта, что гравитация и электромагнетизм едины, мы обязаны принять точку зрения, что данный «фундамент» свойств присущ каждому объекту. По этой причине Человек и всё Человечество проявляет в своей структуре и поведении аналоги гравитационных и электрических свойств материи. Поскольку есть отрицательные и положительные стороны и свойства отношений у материи, они есть и обязаны быть в нашей структуре и нашем поведении.

С философской точки зрения очень важно найти глубинные основания для материального и духовного единства реальности. Принимая софистатность разных объектов реальности, мы вправе предположить, что не только едины свойства тел. Едины также свойства Сознаний и Чувств для всех объектов. Они, во всех случаях и ситуациях, прямо или косвенно, описываются на сонове динамической системы отношений между базовыми и составными объектами. Этот подход верен для системы уровней материи, а потому и для системы Сознаний и Чувств.

Скрытые отношения ассоциативности и неассоциативности

Согласно принятой точке зрения, законы взаимодействия в системе объектов базируются на таблицах их сумм и произведений, которые могут быть прямо или косвенно связаны со структурой анализируемых объектов. При этом проявляются некоторые скрытые свойства ассоциативности и неассоциативности. Проиллюстрируем этот тезис примерами.

Проанализируем таблицу произведений

×	*a*	*b*	*c*	*d*
a	*d*	*a*	*b*	*c*
b	*c*	*d*	*a*	*b*
c	*b*	*c*	*d*	*a*
d	*a*	*b*	*c*	*d*

.

Она неассоциативна. Например, получим

$$a(cd) = aa = d, (ac)d = bd = b,$$

$$c(db) = cb = c, (cd)b = ab = a, \ldots$$

Строки таблицы произведений представим рисунками:

$$\begin{array}{|c|c|c|}\hline d & \rightarrow & a \\ \hline & & \downarrow \\ \hline c & \leftarrow & b \\ \hline \end{array}, \begin{array}{|c|c|c|}\hline d & \rightarrow & a \\ \hline \uparrow & & \downarrow \\ \hline c & & b \\ \hline \end{array}, \begin{array}{|c|c|c|}\hline d & \rightarrow & a \\ \hline \uparrow & & \\ \hline c & \leftarrow & b \\ \hline \end{array}, \begin{array}{|c|c|c|}\hline d & & a \\ \hline \uparrow & & \downarrow \\ \hline c & \leftarrow & b \\ \hline \end{array}.$$

Матрицы, генерирующие данную таблицу в форме структурного произведения при согласовании элементов a, b, c, d по расположению элементов в последней строке, таковы:

$$a \rightarrow \begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}, b \rightarrow \begin{pmatrix} 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \end{pmatrix},$$

$$c \rightarrow \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \end{pmatrix}, d \rightarrow \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}.$$

Система матриц есть группа на матричной операции, ассоциативное множество. Следовательно, есть скрытое согласование ассоциативного и неассоциативного множеств. Матрицы, задающие группу, можно рассматривать как программу управления указанной системой объектов без связи со структурой данных объектов. Мы имеем модель формального ассоциативного управления, генерирующего неассоциативные свойства.

Проанализируем другую таблицу произведений для 4 объектов вида

$\times$	a	b	c	d
a	a	b	c	d
b	b	c	d	a
c	c	d	a	b
d	d	a	b	c

.

Она ассоциативна

$$a(cd) = ab = b, (ac)d = cd = b,$$
$$c(db) = ca = c, (cd)b = bb = c, \ldots$$

Рисунок, характеризующий расположение элементов в строках, имеет вид

$$\begin{array}{|c|c|c|}\hline d & \rightarrow & a \\ \hline & & \downarrow \\ \hline c & \leftarrow & b \\ \hline \end{array}, \begin{array}{|c|c|c|}\hline d & \rightarrow & a \\ \hline \uparrow & & \downarrow \\ \hline c & & b \\ \hline \end{array}, \begin{array}{|c|c|c|}\hline d & \rightarrow & a \\ \hline \uparrow & & \\ \hline c & \leftarrow & b \\ \hline \end{array}, \begin{array}{|c|c|c|}\hline d & & a \\ \hline \uparrow & & \downarrow \\ \hline c & \leftarrow & b \\ \hline \end{array}.$$

Он аналогичен предыдущему рисунку для неассоциативного множества. Согласование элементов в рамках модели структурного произведения генерирует матрицы

$$a \rightarrow \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \end{pmatrix}, b \rightarrow \begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \end{pmatrix}, c \rightarrow \begin{pmatrix} 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}, d \rightarrow \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}.$$

Они не образуют группу на матричной операции. Иная ситуация складывается на других операциях. Примем в качестве бинарной операции трансформацию пары объектов в новый объект из этой же совокупности, суммируя индексы их мест по модулю числа, равного размерности многообразия, добавляя к сумме единицу.

Заметим, что на основе достигнутой практики и возможностей математики логика исследований инициирует новые модели отношений и связей между объектами и операциями. Они могут быть далеки от экспериментальной проверки, но интересны в плане научного творчества.

Получим формальную таблицу взаимных превращений, индуцированных данной операцией:

$$m(xy) = m(x) + m(y) + 1 \Rightarrow$$

$\hat{+}$	1	2	3	4
1	3	4	1	2
2	4	1	2	3
3	1	2	3	4
4	2	3	4	1

.

Легко убедиться, что мы имеем дело с группой, функцию единицы в которой выполняет элемент, обозначенный цифрой 3.

Следовательно, конформация, которая ничем не примечательна с точки зрения матричной операции, комбинаторной операции, операции суммирования мест значимых элементов и т.д. становится «уважаемым» членом семейства групп на новой «иерархической» операции (в которой числовая иерархия в форме совокупности чисел может быть сконструирована по-разному), деформированной внешним фактором. Те, что были «ничем» в системе общепринятых операций (алгоритмов анализа, оценок, взаимодействий) стали «всем» на числовой «иерархической» операции с внешним фактором. Ситуация меняется принципиально, если в числовой, иерархической системе объектов операция зависит от того, какой элемент выполняет функцию управляющего элемента в форме внешнего фактора. В указанном выше случае роль внешнего фактора выполнял элемент с индексом 1. Рассмотрим модель отношений $m(xy) = m(x) + m(y) + m(x)$. Получим таблицу произведений:

$\hat{\times}$	1	2	3	4
1	3	4	1	2
2	1	2	3	4
3	3	4	1	2
4	1	2	3	4

.

Она частично ассоциативна. Например, получим

$$2(3 \cdot 4) = 2 \cdot 2 = 2, (2 \cdot 3)4 = 3 \cdot 4 = 2,$$

$$3(4 \cdot 1) = 3 \cdot 1 = 3, (3 \cdot 4)1 = 2 \cdot 1 = 1, \ldots$$

Та система элементов в форме конформации, которая была «ничем» в рамках стандартных, общепринятых, привычных оценок и операций, на данной операции образовала «коллектив», в котором свойства тел (описываемых ассоциативно) дополнены свойствами Сознаний и Чувств (описываемых неассоциативно). Управление способно изменить качество системы, что важно понимать с позиции философии управления.

Изменение операций, с философской точки зрения, можно рассматривать в качестве важного элемента, меняющего свойства системы объектов вплоть до их нового качества. Одной таблице произведений модель ставит в соответствие 4 таблицы суммирований:

$m(xy) = m(x) + m(y) + 1 \Rightarrow$

$\widehat{+}_1$	1	2	3	4
1	3	4	1	2
2	4	1	2	3
3	1	2	3	4
4	2	3	4	1

, $m(xy) = m(x) + m(y) + 2 \Rightarrow$

$\widehat{+}_2$	1	2	3	4
1	4	1	2	3
2	1	2	3	4
3	2	3	4	1
4	3	4	1	2

,

$m(xy) = m(x) + m(y) + 3 \Rightarrow$

$\widehat{+}_3$	1	2	3	4
1	1	2	3	4
2	2	3	4	1
3	3	4	1	2
4	4	1	2	3

, $m(xy) = m(x) + m(y) + 4 \Rightarrow$

$\widehat{+}_4$	1	2	3	4
1	2	3	4	1
2	3	4	1	2
3	4	1	2	3
4	1	2	3	4

Имеет место дублирование свойств. Например, получим

$$1 \to (23)4 = 3, 3 \to (23)4 = 3,$$

$$2 \to (23)4 = 1, 4 \to (23)4 = 1, \ldots$$

Согласование элементов в рамках концепции структурного произведения во всех этих случаях генерирует одну модель конформации:

$$a \to \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \end{pmatrix}, b \to \begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \end{pmatrix}, c \to \begin{pmatrix} 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}, d \to \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}.$$

Наличие пар операций позволяет генерировать алгебры. Рассмотрим, например, пару операций

$\widehat{\times}$	1	2	3	4
1	3	4	1	2
2	1	2	3	4
3	3	4	1	2
4	1	2	3	4

,

$\widehat{+}_1$	1	2	3	4
1	3	4	1	2
2	4	1	2	3
3	1	2	3	4
4	2	3	4	1

.

Специфика этой пары в наличии условия $2 \times x = 3 + x$. Система подчинена зеркальному закону $f(x, y, z) = f(z, y, x)$, $f(x, y, z) = x(yz) + y(zx) + z(xy)$.

Конформационное расширение коммутативной группы

Обычно операция в группе характеризуется тем, что на её основе группа замкнута. Ситуация меняется, если имеется система операций. Они способны дополнять друг друга, что позволяет из одной конформации генерировать систему конформаций, которая может быть замкнута на несколько операций. По этой причине исследование конформаций неотделимо от решения вопросов расширения конформаций на основе системы операций. В частности, это могут быть операции суммирования мест значимых элементов, а также матричные и комбинаторные операции.

Примем модель, в которой система из 5 объектов, положительно влияющих друг на друга, превращается в коммутативную группу на матричной операции на основе операции сдвига значимых элементов.

Получим исходную систему матриц:

$$C_5 \Rightarrow \underset{I,x_1}{\begin{array}{|c|c|c|c|c|}\hline 1&0&0&0&0\\\hline 0&1&0&0&0\\\hline 0&0&1&0&0\\\hline 0&0&0&1&0\\\hline 0&0&0&0&1\\\hline\end{array}}, \underset{a,s,x_2}{\begin{array}{|c|c|c|c|c|}\hline 0&1&0&0&0\\\hline 0&0&1&0&0\\\hline 0&0&0&1&0\\\hline 0&0&0&0&1\\\hline 1&0&0&0&0\\\hline\end{array}}, \underset{b,s^2,x_3}{\begin{array}{|c|c|c|c|c|}\hline 0&0&1&0&0\\\hline 0&0&0&1&0\\\hline 0&0&0&0&1\\\hline 1&0&0&0&0\\\hline 0&1&0&0&0\\\hline\end{array}}, \underset{c,s^3,x_4}{\begin{array}{|c|c|c|c|c|}\hline 0&0&0&1&0\\\hline 0&0&0&0&1\\\hline 1&0&0&0&0\\\hline 0&1&0&0&0\\\hline 0&0&1&0&0\\\hline\end{array}}, \underset{d,s^4,x_5}{\begin{array}{|c|c|c|c|c|}\hline 0&0&0&0&1\\\hline 1&0&0&0&0\\\hline 0&1&0&0&0\\\hline 0&0&1&0&0\\\hline 0&0&0&1&0\\\hline\end{array}}.$$

Проверка стандартных условий наличия коммутативной группы на матричной операции тривиальна.

Выполним расширение данной конформации, рассмотрев систему взаимных произведений данных элементов на основе операции суммирования по модулю числа 5 значимых мест элементов.

Получим три конформации:

$$Y_5 \Rightarrow \underset{I+s^4,t,y_1}{\begin{array}{|c|c|c|c|c|}\hline 1&0&0&0&0\\\hline 0&0&1&0&0\\\hline 0&0&0&0&1\\\hline 0&1&0&0&0\\\hline 0&0&0&1&0\\\hline\end{array}}, \underset{s+s^4,s^3t,y_2}{\begin{array}{|c|c|c|c|c|}\hline 0&1&0&0&0\\\hline 0&0&0&1&0\\\hline 1&0&0&0&0\\\hline 0&0&1&0&0\\\hline 0&0&0&0&1\\\hline\end{array}}, \underset{I+s,st,y_3}{\begin{array}{|c|c|c|c|c|}\hline 0&0&1&0&0\\\hline 0&0&0&0&1\\\hline 0&1&0&0&0\\\hline 0&0&0&1&0\\\hline 1&0&0&0&0\\\hline\end{array}}, \underset{I+s^2,s^4t,y_4}{\begin{array}{|c|c|c|c|c|}\hline 0&0&0&1&0\\\hline 1&0&0&0&0\\\hline 0&0&1&0&0\\\hline 0&0&0&0&1\\\hline 0&1&0&0&0\\\hline\end{array}}, \underset{I+s^3,s^2t}{\begin{array}{|c|c|c|c|c|}\hline 0&0&0&0&1\\\hline 0&1&0&0&0\\\hline 0&0&0&1&0\\\hline 1&0&0&0&0\\\hline 0&0&1&0&0\\\hline\end{array}}.$$

$$Z_5 \Rightarrow \underset{I+s+s^2,t^3,z_1}{\begin{array}{|c|c|c|c|c|}\hline 1&0&0&0&0\\\hline 0&0&0&1&0\\\hline 0&1&0&0&0\\\hline 0&0&0&0&1\\\hline 0&0&1&0&0\\\hline\end{array}}, \underset{I+s+s^3,s^3t^3,z_2}{\begin{array}{|c|c|c|c|c|}\hline 0&1&0&0&0\\\hline 0&0&0&0&1\\\hline 0&0&1&0&0\\\hline 1&0&0&0&0\\\hline 0&0&0&1&0\\\hline\end{array}}, \underset{I+s+s^4,s^4t^3,z_3}{\begin{array}{|c|c|c|c|c|}\hline 0&0&1&0&0\\\hline 1&0&0&0&0\\\hline 0&0&0&1&0\\\hline 0&1&0&0&0\\\hline 0&0&0&0&1\\\hline\end{array}}, \underset{s+s^2+s^3,st^3,z_4}{\begin{array}{|c|c|c|c|c|}\hline 0&0&0&1&0\\\hline 0&1&0&0&0\\\hline 0&0&0&0&1\\\hline 0&0&1&0&0\\\hline 1&0&0&0&0\\\hline\end{array}}, \underset{s+s^2+s^4,s^3t^3,z_5}{\begin{array}{|c|c|c|c|c|}\hline 0&0&0&0&1\\\hline 0&0&1&0&0\\\hline 1&0&0&0&0\\\hline 0&0&0&1&0\\\hline 0&1&0&0&0\\\hline\end{array}},$$

$$
\begin{array}{cccccc}
C_5^* \Rightarrow &
\begin{array}{|c|c|c|c|c|}\hline 1&0&0&0&0\\\hline 0&0&0&0&1\\\hline 0&0&0&1&0\\\hline 0&0&1&0&0\\\hline 0&1&0&0&0\\\hline\end{array}, &
\begin{array}{|c|c|c|c|c|}\hline 0&1&0&0&0\\\hline 1&0&0&0&0\\\hline 0&0&0&0&1\\\hline 0&0&0&1&0\\\hline 0&0&1&0&0\\\hline\end{array}, &
\begin{array}{|c|c|c|c|c|}\hline 0&0&1&0&0\\\hline 0&1&0&0&0\\\hline 1&0&0&0&0\\\hline 0&0&0&0&1\\\hline 0&0&0&1&0\\\hline\end{array}, &
\begin{array}{|c|c|c|c|c|}\hline 0&0&0&1&0\\\hline 0&0&1&0&0\\\hline 0&1&0&0&0\\\hline 1&0&0&0&0\\\hline 0&0&0&0&1\\\hline\end{array}, &
\begin{array}{|c|c|c|c|c|}\hline 0&0&0&0&1\\\hline 0&0&0&1&0\\\hline 0&0&1&0&0\\\hline 0&1&0&0&0\\\hline 1&0&0&0&0\\\hline\end{array}. \\
& I+s+s^2+s^4 & I+s+s^3+s^4 & I+s^2+s^3+s^4 & s+s^2+s^3+s^4 & I+s+s^2+s^3 \\
& st^2, x_1^* & s^4t^2, x_2^* & s^3t^2, x_3^* & s^2t^2, x_4^* & st^2, x_5^*
\end{array}
$$

С физической и философской точек зрения такой подход означает, что из одного «материала» можно, применяя разные «инструменты» изготавливать разные изделия. Конечно, эти вопросы интересны с формальной точки зрения. Но они также важны для приложений, так как разным операциям можно сопоставить разные модели взаимодействий.

Для философии важен факт, что получение максимально полной системы операций позволяет по-новому подойти к проблеме генерации материи и разных видов энергий, а также к проблеме эволюции и динамики объектов Вселенной.

Суммирование мест значимых элементов каждой из указанных конформаций по модулю размерности матриц генерирует единую матрицу

$$
\underset{\sigma_4}{\begin{array}{|c|c|c|c|c|}\hline 0&0&0&0&1\\\hline 0&0&0&0&1\\\hline 0&0&0&0&1\\\hline 0&0&0&0&1\\\hline 0&0&0&0&1\\\hline\end{array}}.
$$

В итоге мы получаем коммутативную группу на операции суммирования мест значимых элементов. Роль единичной матрицы в этом случае выполняет матрица σ_4. Группа содержит 21 элемент, представляющий собой произведение простых чисел $21 = 3 \cdot 7$. Группа из 5 элементов на матричной операции расширена до группы из 21 элемента на операции суммирования значимых мест. Применение к полученной новой системе матриц матричной операции генерирует дальнейшее расширение с появлением четырёх матриц:

$$
\underset{\sigma_1}{\begin{array}{|c|c|c|c|c|}\hline 1&0&0&0&0\\\hline 1&0&0&0&0\\\hline 1&0&0&0&0\\\hline 1&0&0&0&0\\\hline 1&0&0&0&0\\\hline\end{array}},
\underset{\sigma_2}{\begin{array}{|c|c|c|c|c|}\hline 0&1&0&0&0\\\hline 0&1&0&0&0\\\hline 0&1&0&0&0\\\hline 0&1&0&0&0\\\hline 0&1&0&0&0\\\hline\end{array}},
\underset{\sigma_3}{\begin{array}{|c|c|c|c|c|}\hline 0&0&1&0&0\\\hline 0&0&1&0&0\\\hline 0&0&1&0&0\\\hline 0&0&1&0&0\\\hline 0&0&1&0&0\\\hline\end{array}},
\underset{\sigma_4}{\begin{array}{|c|c|c|c|c|}\hline 0&0&0&1&0\\\hline 0&0&0&1&0\\\hline 0&0&0&1&0\\\hline 0&0&0&1&0\\\hline 0&0&0&1&0\\\hline\end{array}}.
$$

Эти матрицы замкнуты также относительно операции суммирования значимых мест. Легко видеть, что есть также «замыкание» по комбинаторной операции произведения строк на строки.

Обозначения, введенные выше, иллюстрируют пару операций: операцию суммирования по модулю размерности матриц мест значимых элементов, а также операцию матричного произведения базовых матриц s,t. Другими словами, одинаковые множества могут быть получены как на операции суммирования, так и на операции произведения. Это следствие представляет интерес с позиции философии, утверждая возможность достижения одинакового резьтатат разными средствами или по разным «путям». Оно не является качественно новым, так как другими способами и другими средствами подтвержено на практике. Ситуация обобщается, если обнаруженное свойство принять в качестве фундаментального свойства трансфинитной реальности.

Проиллюстрируем полученные совокупности матриц с физической точки зрения. Рассмотрим исходную конформацию

$$C_5 \Rightarrow \underset{I,x_1}{\begin{array}{|c|c|c|c|c|}\hline 1&0&0&0&0\\\hline 0&1&0&0&0\\\hline 0&0&1&0&0\\\hline 0&0&0&1&0\\\hline 0&0&0&0&1\\\hline\end{array}},\ \underset{a,s,x_2}{\begin{array}{|c|c|c|c|c|}\hline 0&1&0&0&0\\\hline 0&0&1&0&0\\\hline 0&0&0&1&0\\\hline 0&0&0&0&1\\\hline 1&0&0&0&0\\\hline\end{array}},\ \underset{b,s^2,x_3}{\begin{array}{|c|c|c|c|c|}\hline 0&0&1&0&0\\\hline 0&0&0&1&0\\\hline 0&0&0&0&1\\\hline 1&0&0&0&0\\\hline 0&1&0&0&0\\\hline\end{array}},\ \underset{c,s^3,x_4}{\begin{array}{|c|c|c|c|c|}\hline 0&0&0&1&0\\\hline 0&0&0&0&1\\\hline 1&0&0&0&0\\\hline 0&1&0&0&0\\\hline 0&0&1&0&0\\\hline\end{array}},\ \underset{d,s^4,x_5}{\begin{array}{|c|c|c|c|c|}\hline 0&0&0&0&1\\\hline 1&0&0&0&0\\\hline 0&1&0&0&0\\\hline 0&0&1&0&0\\\hline 0&0&0&1&0\\\hline\end{array}}.$$

Дополним её столбцы строками из 5 элементов $x_i, i=1,2,3,4,5$:

$$C_5 \Rightarrow \begin{array}{|c|c|c|c|c|}\hline 1&0&0&0&0\\\hline 0&1&0&0&0\\\hline 0&0&1&0&0\\\hline 0&0&0&1&0\\\hline 0&0&0&0&1\\\hline \multicolumn{5}{c}{}\\\hline x_1&x_2&x_3&x_4&x_5\\\hline\end{array},\ \begin{array}{|c|c|c|c|c|}\hline 0&1&0&0&0\\\hline 0&0&1&0&0\\\hline 0&0&0&1&0\\\hline 0&0&0&0&1\\\hline 1&0&0&0&0\\\hline \multicolumn{5}{c}{}\\\hline x_1&x_2&x_3&x_4&x_5\\\hline\end{array},\ \begin{array}{|c|c|c|c|c|}\hline 0&0&1&0&0\\\hline 0&0&0&1&0\\\hline 0&0&0&0&1\\\hline 1&0&0&0&0\\\hline 0&1&0&0&0\\\hline \multicolumn{5}{c}{}\\\hline x_1&x_2&x_3&x_4&x_5\\\hline\end{array},\ \begin{array}{|c|c|c|c|c|}\hline 0&0&0&1&0\\\hline 0&0&0&0&1\\\hline 1&0&0&0&0\\\hline 0&1&0&0&0\\\hline 0&0&1&0&0\\\hline \multicolumn{5}{c}{}\\\hline x_1&x_2&x_3&x_4&x_5\\\hline\end{array},\ \begin{array}{|c|c|c|c|c|}\hline 0&0&0&0&1\\\hline 1&0&0&0&0\\\hline 0&1&0&0&0\\\hline 0&0&1&0&0\\\hline 0&0&0&1&0\\\hline \multicolumn{5}{c}{}\\\hline x_1&x_2&x_3&x_4&x_5\\\hline\end{array}.$$

В соответствии с расположением значимых элементов в матрицах запишем функциональные «циклы» в форме пары произведений рядом расположенных элементов. Получим уравнения

$$\begin{gathered} x_1x_2 + x_2x_3 + x_3x_4 + x_4x_5 + x_5x_1 = \theta, \\ x_2x_3 + x_3x_4 + x_4x_5 + x_5x_1 + x_1x_2 = \theta, \\ x_3x_4 + x_4x_5 + x_5x_1 + x_1x_2 + x_2x_3 = \theta, \\ x_4x_5 + x_5x_1 + x_1x_2 + x_2x_3 + x_3x_4 = \theta, \\ x_5x_1 + x_1x_2 + x_2x_3 + x_3x_4 + x_4x_5 = \theta. \end{gathered}$$

Расположение элементов в этой системе уравнений соответствует структуре

$$C_5^* \Rightarrow \begin{array}{|c|c|c|c|c|}\hline 1&0&0&0&0\\\hline 0&0&0&0&1\\\hline 0&0&0&1&0\\\hline 0&0&1&0&0\\\hline 0&1&0&0&0\\\hline\end{array}, \begin{array}{|c|c|c|c|c|}\hline 0&1&0&0&0\\\hline 1&0&0&0&0\\\hline 0&0&0&0&1\\\hline 0&0&0&1&0\\\hline 0&0&1&0&0\\\hline\end{array}, \begin{array}{|c|c|c|c|c|}\hline 0&0&1&0&0\\\hline 0&1&0&0&0\\\hline 1&0&0&0&0\\\hline 0&0&0&0&1\\\hline 0&0&0&1&0\\\hline\end{array}, \begin{array}{|c|c|c|c|c|}\hline 0&0&0&1&0\\\hline 0&0&1&0&0\\\hline 0&1&0&0&0\\\hline 1&0&0&0&0\\\hline 0&0&0&0&1\\\hline\end{array}, \begin{array}{|c|c|c|c|c|}\hline 0&0&0&0&1\\\hline 0&0&0&1&0\\\hline 0&0&1&0&0\\\hline 0&1&0&0&0\\\hline 1&0&0&0&0\\\hline\end{array}.$$

$$x_1x_2 \qquad x_2x_3 \qquad x_3x_4 \qquad x_5x_4 \qquad x_5x_1$$

С конформацией

$$C_5^* \Rightarrow \begin{array}{|c|c|c|c|c|}\hline 1&0&0&0&0\\\hline 0&0&0&0&1\\\hline 0&0&0&1&0\\\hline 0&0&1&0&0\\\hline 0&1&0&0&0\\\hline\end{array}, \begin{array}{|c|c|c|c|c|}\hline 0&1&0&0&0\\\hline 1&0&0&0&0\\\hline 0&0&0&0&1\\\hline 0&0&0&1&0\\\hline 0&0&1&0&0\\\hline\end{array}, \begin{array}{|c|c|c|c|c|}\hline 0&0&1&0&0\\\hline 0&1&0&0&0\\\hline 1&0&0&0&0\\\hline 0&0&0&0&1\\\hline 0&0&0&1&0\\\hline\end{array}, \begin{array}{|c|c|c|c|c|}\hline 0&0&0&1&0\\\hline 0&0&1&0&0\\\hline 0&1&0&0&0\\\hline 1&0&0&0&0\\\hline 0&0&0&0&1\\\hline\end{array}, \begin{array}{|c|c|c|c|c|}\hline 0&0&0&0&1\\\hline 0&0&0&1&0\\\hline 0&0&1&0&0\\\hline 0&1&0&0&0\\\hline 1&0&0&0&0\\\hline\end{array}$$

$$I+s+s^2+s^4 \qquad I+s+s^3+s^4 \qquad I+s^2+s^3+s^4 \qquad s+s^2+s^3+s^4 \qquad I+s+s^2+s^3$$

$$st^2, x_1^* \qquad s^4t^2, x_2^* \qquad s^3t^2, x_3^* \qquad s^2t^2, x_4^* \qquad st^2, x_5^*$$

по указанному алгоритму ассоциирована *единая система* уравнений:

$$\begin{gathered} x_1x_5 + x_5x_4 + x_4x_3 + x_3x_2 + x_2x_1 = \theta, \\ x_2x_1 + x_1x_5 + x_5x_4 + x_4x_3 + x_3x_2 = \theta, \\ \\ x_3x_2 + x_2x_1 + x_1x_5 + x_5x_4 + x_4x_3 = \theta, \\ x_4x_3 + x_3x_2 + x_2x_1 + x_1x_5 + x_5x_4 = \theta, \\ x_5x_4 + x_4x_3 + x_3x_2 + x_2x_1 + x_1x_5 = \theta. \end{gathered}$$

Расположение элементов в системе уравнений согласовано с конформацией

$$C_5 \Rightarrow \begin{array}{|c|c|c|c|c|}\hline 1&0&0&0&0\\\hline 0&1&0&0&0\\\hline 0&0&1&0&0\\\hline 0&0&0&1&0\\\hline 0&0&0&0&1\\\hline\end{array}, \begin{array}{|c|c|c|c|c|}\hline 0&1&0&0&0\\\hline 0&0&1&0&0\\\hline 0&0&0&1&0\\\hline 0&0&0&0&1\\\hline 1&0&0&0&0\\\hline\end{array}, \begin{array}{|c|c|c|c|c|}\hline 0&0&1&0&0\\\hline 0&0&0&1&0\\\hline 0&0&0&0&1\\\hline 1&0&0&0&0\\\hline 0&1&0&0&0\\\hline\end{array}, \begin{array}{|c|c|c|c|c|}\hline 0&0&0&1&0\\\hline 0&0&0&0&1\\\hline 1&0&0&0&0\\\hline 0&1&0&0&0\\\hline 0&0&1&0&0\\\hline\end{array}, \begin{array}{|c|c|c|c|c|}\hline 0&0&0&0&1\\\hline 1&0&0&0&0\\\hline 0&1&0&0&0\\\hline 0&0&1&0&0\\\hline 0&0&0&1&0\\\hline\end{array}.$$

$$x_1x_5 \qquad x_5x_4 \qquad x_4x_3 \qquad x_3x_2 \qquad x_2x_1$$

Такая возможность ассоциирована со свойствами решения алгебраических уравнений в радикалах, рассматриваемых со стандартной точки зрения в рамках формализма Галуа. Алгебраические уравнения степени 5 классифицируются по своим решениям на основе данной пары конформаций и уравнений указанного вида.

В расширенном варианте анализ базируется на полученной системе из 4 конформаций. Следовательно, модель конформаций может применяться в качестве «инструмента» для решения вопроса о разрешимости алгебраических уравнений с одной переменной в радикалах. Операция суммирования по модулю значимых мест эффективна для получения системы конформаций из одной базовой конформации.

Аналогично анализируются функциональные связи вида

$$x_1x_3 + x_3x_5 + x_5x_2 + x_2x_4 + x_4x_1 = \pi.$$

При анализе алгебраических уравнений степени 5, как известно, прежде всего требуется найти дискриминант уравнения. Если он не является полным квадратом, то группа Галуа либо совпадает с симметрической группой S_5, либо сопряжена с указанной выше системой, состоящей из 4 конформаций, которые можно обозначить B_5'. Величина $g = h^2$ «принадлежит» этой группе, если

$$h = x_1x_2 + x_2x_3 + x_3x_4 + x_4x_5 + x_5x_1 - \left(x_1x_3 + x_3x_5 + x_5x_2 + x_2x_4 + x_4x_1\right).$$

Если дискриминант является полным квадратом, то группа Галуа сопряжена с одной из трёх групп:

$$C_5, B_5 = C_5 + C_5^*, A_5.$$

Величина A_5 обозначает знакопеременную группу. Группа B_5 называется метациклической. Все указанные группы разрешимы, что, по критерию Галуа, свидетельствует, что они имеют решение в радикалах. Конечно, его ещё надо найти.

Конформационный подход к структурному анализу проблемы разрешимости алгебраических уравнений прост и нагляден. Первичным элементом алгоритма является единичная матрица. С физической точки зрения она отображает систему объектов, формально объединенных между собой и подчиненных воздействию на себя. Так математически признается и описывается исходная *внутренняя функциональность* рассматриваемой системы объектов.

Генерация конформации основана на механизме ближнего «замыкания» взаимных влияний в форме «глобального» сдвига значимых элементов по своей строке: первый объект влияет на второй, второй объект влияет на первый и т.д. Операцией другого типа в форме суммирования мест значимых элементов по модулю числа объектов (размерности матриц) реализуется расширение исходной конформации до системы конформаций.

Так коммутативная (абелева) конформация превращается в систему неабелевых конформаций, если подчинить её стандартной матричной операции. Другими словами, введение в практику работы с системой объектов новых операций способно изменить качество данной системы.

Принятый подход к системе конформаций позволяет рассматривать её элементы в качестве физических объектов. В данном случае это будут матрицы. Обозначим их буквами, стоящими под матрицами.

Тогда на матричной операции генерируется система связей. Они характеризуют, прямо или косвенно, некоторые свойства взаимодействия в системе рассматриваемых объектов.

Заметим, что есть связь этих свойств с функциональными уравнениями, которые применяются при анализе вопросов разрешимости алгебраических уравнений в радикалах. Получим условия

$$
\begin{aligned}
0&: x_1x_1^* + x_2x_2^* + x_3x_3^* + x_4x_4^* + x_5x_5^* = 5x_1^*,\\
1&: x_1x_2^* + x_2x_3^* + x_3x_4^* + x_4x_5^* + x_5x_1^* = 5x_2^*,\\
2&: x_1x_3^* + x_3x_5^* + x_5x_2^* + x_2x_4^* + x_4x_5^* = 5x_3^*,\\
3&: x_1x_4^* + x_4x_2^* + x_2x_5^* + x_5x_3^* + x_3x_1^* = 5x_4^*,\\
4&: x_1x_5^* + x_5x_4^* + x_4x_3^* + x_3x_2^* + x_2x_1^* = 5x_5^*.
\end{aligned}
$$

Матричные уравнения указанного вида аналогичны тем уравнениям, которые применяются при анализе алгебраических уравнений, записанным для их корней. Цифра перед функциональным условием указывает на интервал между рассматриваемыми объектами по их «циклу». Имеют место новые функциональные связи:

$$x_1^*x_2 + x_2^*x_3 + x_3^*x_4 + x_4^*x_5 + x_5^*x_1 = x_1^* + x_2^* + x_3^* + x_4^* + x_5^*,$$

$$x_1x_2^*x_1 + x_2x_3^*x_2 + x_3x_4^*x_3 + x_4x_5^*x_4 + x_5x_1^*x_5 = x_1^* + x_2^* + x_3^* + x_4^* + x_5^*,$$

$$y_1x_2^* + y_2x_3^* + y_3x_4^* + y_4x_5^* + y_5x_1^* = 5z_2,$$

$$z_1x_2^* + z_2x_3^* + z_3x_4^* + z_4x_5^* + z_5x_1^* = 5y_2.$$

На данной стадии их трудно интерпретировать. Понятно только, что отношения между корнями алгебраического уравнения и некоторыми свойствами реальных объектов, представленных матрицами, могут быть разными. Связи не только инициируют взаимные отношения, но они их дополняют.

Системе конформаций присуща система нелинейных функциональных соотношений. Покажем некоторые из них:

$$\left(s^3t^3\right)\left(s^4t^2\right) = t, \left(s^3t^3\right)\left(s^3t^2\right) = s^3t,$$

$$\left(s^3t^2\right)\left(s^3t^3\right) = st, \left(s^3t^3\right)\left(st^2\right) = s^4t, \left(s^4t^2\right)\left(s^3t^3\right) = s^2t.$$

Рассмотрим систему уравнений

$$\begin{aligned}
&ax^4+bx^3+cx^2+dx+e=0,\\
&ax^3+bx^2+cx+d+ex^4=0,\\
&ax^2+bx+c+dx^4+ex^3=0,\\
&ax+b+cx^4+dx^3+ex^2=0,\\
&a+bx^4+cx^3+dx^2+ex=0.
\end{aligned}$$

Она содержит не только исходное базовое уравнение, но и другие уравнения, которые следуют из расширенных алгебраических уравнений на исходных конформациях.

Рассмотрим две модели:

$$\left\{a\begin{pmatrix}1&0&0&0&0\\0&1&0&0&0\\0&0&1&0&0\\0&0&0&1&0\\0&0&0&0&1\end{pmatrix}+b\begin{pmatrix}0&1&0&0&0\\0&0&1&0&0\\0&0&0&1&0\\0&0&0&0&1\\1&0&0&0&0\end{pmatrix}+c\begin{pmatrix}0&0&1&0&0\\0&0&0&1&0\\0&0&0&0&1\\1&0&0&0&0\\0&1&0&0&0\end{pmatrix}+d\begin{pmatrix}0&0&0&1&0\\0&0&0&0&1\\1&0&0&0&0\\0&1&0&0&0\\0&0&1&0&0\end{pmatrix}+e\begin{pmatrix}0&0&0&0&1\\1&0&0&0&0\\0&1&0&0&0\\0&0&1&0&0\\0&0&0&1&0\end{pmatrix}\right\}\begin{Bmatrix}x^4\\x^3\\x^2\\x\\1\end{Bmatrix}=\begin{Bmatrix}0\\0\\0\\0\\0\end{Bmatrix},$$

$$\left\{a\begin{pmatrix}0&0&0&0&1\\0&0&0&1&0\\0&0&1&0&0\\0&1&0&0&0\\1&0&0&0&0\end{pmatrix}+b\begin{pmatrix}1&0&0&0&0\\0&0&0&0&1\\0&0&0&1&0\\0&0&1&0&0\\0&1&0&0&0\end{pmatrix}+c\begin{pmatrix}0&1&0&0&0\\1&0&0&0&0\\0&0&0&0&1\\0&0&0&1&0\\0&0&1&0&0\end{pmatrix}+d\begin{pmatrix}0&0&1&0&0\\0&1&0&0&0\\1&0&0&0&0\\0&0&0&0&1\\0&0&0&1&0\end{pmatrix}+e\begin{pmatrix}0&0&0&1&0\\0&0&1&0&0\\0&1&0&0&0\\1&0&0&0&0\\0&0&0&0&1\end{pmatrix}\right\}\begin{Bmatrix}x^4\\x^3\\x^2\\x\\1\end{Bmatrix}=\begin{Bmatrix}0\\0\\0\\0\\0\end{Bmatrix}.$$

Они генерируют указанную систему уравнений. Просуммируем их. Получим

$$x^4+x^3+x^2+x+1=0.$$

Его можно рассматривать как конформационное следствие, основанное на возможности анализа исходного алгебраического уравнения как элемента более общей системы, базирующейся на конформационной алгебре указанного вида. Тогда получает новый «оттенок» известное условие Гаусса

$$x^5-1=(x-1)\left(x^4+x^3+x^2+x+1\right)=0.$$

Круговой полином имеет систему корней. Корни, отличающиеся от единицы, задаются уравнением, следующим из конформационной алгебры.

Рассматриваемое уравнение можно преобразовать к виду

$$x^2+x+1+\frac{1}{x}+\frac{1}{x^2}=\left(x^2+\frac{1}{x^2}\right)+\left(x+\frac{1}{x}\right)+1=0.$$

При замене переменных $u = x + \frac{1}{x}$ получим $u^2 + u - 1 = 0 \to u_{1,2} = -\frac{1}{2} \pm \frac{\sqrt{5}}{2}$.

Следовательно, корни рассматриваемого уравнения таковы:

$$\varepsilon_i, i = 1,2,3,4 \to x_{1,2} = \frac{\sqrt{5}}{4} - \frac{1}{4} \pm i\frac{\sqrt{2}}{4}\sqrt{5+\sqrt{5}},$$

$$x_{3,4} = -\frac{\sqrt{5}}{4} - \frac{1}{4} \pm i\frac{\sqrt{2}}{4}\sqrt{5-\sqrt{5}}.$$

Мы знаем, что кубика ассоциирована с группой перестановок 3 элементов на стандартной матричной операции. Матричная операция в данном случае замыкает множество на себя ассоциативным способом. Ситуация меняется, если применить другие операции. В частности, применим к данной матричной группе комбинаторную операцию произведения строк на строки. Прямым расчетом убеждаемся в том, что данная операция реализует расширение исходного множества. Получим неассоциативную систему, состоящую из 9 матриц:

$$a = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}, b = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 \end{pmatrix}, c = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \end{pmatrix}, [1] = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 \end{pmatrix}, [2] = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \end{pmatrix}, [3] = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix},$$

$$d = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 \end{pmatrix}, e = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}, f = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 \end{pmatrix}.$$

Она подчинена некоммутативной, неассоциативной таблице:

$\overset{k}{\times}$	a	b	c	$[1]$	$[2]$	$[3]$	d	e	f
a	$[1]$	$[3]$	$[2]$	a	c	b	d	f	e
b	$[2]$	$[1]$	$[3]$	b	a	c	e	d	f
c	$[3]$	$[2]$	$[1]$	c	b	a	f	e	d
$[1]$	d	f	e	$[1]$	$[3]$	$[2]$	a	c	b
$[2]$	e	d	f	$[2]$	$[1]$	$[3]$	b	a	c
$[3]$	f	e	d	$[3]$	$[2]$	$[1]$	c	b	a
d	a	c	b	d	f	e	$[1]$	$[3]$	$[2]$
e	b	a	c	e	d	f	$[2]$	$[1]$	$[3]$
f	c	b	a	f	e	d	$[3]$	$[2]$	$[1]$

.

Выполним суммирование указанных элементов на основе операции суммирования мест значимых элементов в строках при анализе сумм по модулю числа, равного размерности матриц.

Получим таблицу:

$\overset{m}{+}$	a	b	c	$[1]$	$[2]$	$[3]$	d	e	f
a	e	f	d	b	c	a	$[2]$	$[3]$	$[1]$
b	f	d	e	c	a	b	$[3]$	$[1]$	$[2]$
c	d	e	f	a	b	c	$[1]$	$[2]$	$[3]$
$[1]$	b	c	a	$[2]$	$[3]$	$[1]$	e	f	d
$[2]$	c	a	b	$[3]$	$[1]$	$[2]$	f	d	e
$[3]$	a	b	c	$[1]$	$[2]$	$[3]$	d	e	f
d	$[2]$	$[3]$	$[1]$	e	f	d	b	c	a
e	$[3]$	$[1]$	$[2]$	f	d	e	c	a	b
f	$[1]$	$[2]$	$[3]$	d	e	f	a	b	c

.

Анализируемая система конформаций замкнута относительно комбинаторной операции по строкам матриц и относительно операции суммирования значимых мест по модулю размерности матриц. Легко показать систему законов, которым она подчинена. Среди законов есть структурно зеркальный и операционно антизеркальный закон:

$$b\overset{m}{+}\left(a\overset{k}{\times}b\right)=\left(b\overset{m}{+}a\right)\overset{k}{\times}b.$$

Он выполняется в обычном числовом множестве со стандартными операциями произведения и суммирования только для чисел 0,1 и для числа, равного бесконечности.

В рассматриваемом случае он выполняется для более широкого набора и справедлив для любой конечной размерности.

Заметим, что найденное свойство вытекает из анализа конформаций, ассоциированных с перестановкой коэффициентов алгебраического уравнения второго порядка. Следовательно, данное уравнение имеет скрытые свойства. Более того, эти свойства таковы, что расширяется концепция поля, так как система матриц некоммутативна и неассоциативна.

Проанализируем закон вида

$$a^3+b^3+c^3-3abc=[3].$$

Поскольку

$$a^3=b^3=c^3=[1],-[3]=[3],$$

$$[1]+[1]+[1]=[3],[2]+[2]+[2]=[3],[3]+[3]+[3]=[3],-[3]=[3],$$

требуется выполнение условий

$$abc = [\xi], \xi = 1, 2, 3.$$

Они очевидны, если элементы равны. Они справедливы, если для элементов одного класса выбирается

$$c = ba \to abc = (ab)(ba).$$

Поскольку анализируемое условие есть условие «равновесия» в системе объектов, мы замечаем пару законов на данной системе операций:
а) равновесна «тройка», состоящая из одинаковых объектов,
б) равновесна «тройка», в которой к паре ab, принадлежащей одному классу, присоединен объект $c = ba$.

Есть также закон равновесия вида

$$\xi \overset{k}{\times} \eta \overset{m}{+} \eta \overset{k}{\times} \xi = [\theta], \theta = 1, 2, 3.$$

Тот факт, что неассоциативность в этой модели имеет место для любой конечной размерности матриц, не позволяет установить влияние и роль неассоциативности в проблеме нахождения решений в радикалах. Ситуация имеет общие свойства. Они аналогичны общим свойствам основных симметрических функций.

Поэтому следует ожидать, что есть некоторые функциональные свойства рассматриваемых систем, которые выполняются для уравнений, разрешимых в радикалах и не выполняются в других случаях. Может быть также обратная ситуация.

Проанализируем функциональные законы анализируемого множества. В качестве базовой функции применим выражение

$$f(x, y, z) = x(yz) + y(zx) + z(xy).$$

Выполняется «зеркальный» по аргументам закон

$$f(x, y, z) = f(z, y, x).$$

Например, получим

$$f(a, b, f) = a(bf) + b(fa) + f(ab) = af + bc + f[3] = e + [3] + d = c,$$

$$f(f, b, a) = f(ba) + b(af) + a(fb) = f[2] + be + ab = e + d + [3] = c...$$

Определим систему функции:

$$\varphi(x,y,z) = f(xy, yz, zx),$$

$$\psi(x,y,z) = f(xyz, yzx, zxy),$$

$$\pi(x,y,z) = f(x+y, y+z, z+x).$$

Они подчинены законам:

$$\varphi(x,y,z) = \varphi(z,y,x),$$
$$\psi(x,y,z) = \psi(z,y,x),$$
$$\pi(x,y,z) = \pi(z,y,x).$$

Следовательно, неассоциативное, некоммутативное множество имеет систему законов, которые не выполняются в ассоциативных множествах и которые достаточно необычны. Это следствие интересно с философской точки зрения. Во-первых, оно указывает на наличие спектра законов, которых нет или не может быть в привычном, ассоциативном мире. Во-вторых, оно инициирует стремление к конструированию новых неассоциативных множеств и исследованию их свойств.

Например, получим закон

$$x \times y + y \times x = [2].$$

С физической точки зрения практическая реализация найденных законов «равновесия» предполагает наличие системы внутренних свойств анализируемых объектов, представленных нами матрицами и парой операций. Заметим, что рассматриваемое конечное множество имеет частные законы, справедливые для трёх объектов. Например, есть законы:

$$x(yz)(zy)x + y(zx)(xz)y + z(xy)(yx)z = xy + yz + zx,$$

$$(xyz)x + (yzx)y + (zxy)z = x + y + z,$$

$$x(y+z) + y(z+x) + z(x+y) = x + y + z + xy + yz + zx =$$

$$= (xyz)x + (yzx)y + (zxy)z + x(yz)(zy)x + y(zx)(xz)y + z(xy)(yx)z.$$

Анализ показал, что 4-циклы имеют систему свойств. В частности, имеем условие

$$xyzt + yztx + ztxy + txyz = tzyx + zyxt + yxtz + xtzy.$$

В этом случае меняется в обратном «прочтении» порядок элементов, генерируемых каждой четверкой элементов:

$$\alpha+\beta+\gamma+\delta=\delta+\gamma+\beta+\alpha.$$

По аналогии с едиными уравнениями электромагнетизма и гравитации, а также с функциональными условиями когомологий Хохшильда получим условие

$$\tau(x,y,z,t)=xyf(z,t)+yzf(t,x)+ztf(x,y)+txf(y,z)=\hat{0}=[3],$$

$$f(\alpha,\beta)=\alpha\beta+\beta\alpha.$$

Это функциональное условие требуется полиномиально усложнить:

$$3\tau(x,y,z,t)=\tau^3(x,y,z,t),$$

если функцию определить условием $f(\alpha,\beta)=\alpha\beta-\beta\alpha.$

Философские аспекты намерений и их следствий

Философам важно знать, имеют ли наши намерения и цели внешнюю к объекту природу или они есть проявления внутренних свойств объекта? Для некоторого ответа на этот вопрос рассмотрим модель намерений.

Примем гипотезу: намерения есть согласованная система операторных изделий.

Она конструктивна при наличии алфавита операторов, а также правил их объединения и применения на практике.

В границах математической практики описание намерений (интенций) и их следствий в приложении к анализируемому объекту или системе объектов сводится к выполнению математических операций, индуцируемых интенциями.

Проанализируем сначала несколько простых ситуаций.

Мы знаем, что совокупность объектов, подчиненных логической операции в соответствии с указанным выше правилом, есть группа второго уровня. Примем логическую интенцию в форме задачи преобразования данной совокупности элементов (объектов) из группы второго уровня в группу первого уровня.

Реализуем данную интенцию на основе операторного изделия. Заменим проанализированное ранее бинарное произведение пары элементов, подчиненных логической операции в форме таблицы произведений, на обобщенное произведение

$$a*b=(a\cdot b)\cdot(b\cdot a).$$

Получим таблицу для обобщенного логического произведения:

*	1	2	3	4
1	1	1	1	1
2	1	1	1	1
3	1	1	1	1
4	1	1	1	1

.

В данном случае каждый объект обратен себе. Более того, в результате каждого парного «взаимодействия» получается один и тот же объект. Понятно, что данная операция ассоциативна, что трансформировало группу второго уровня в нетривиальную группу первого уровня. Предложенную операцию можно назвать операцией стандартизации. Разные объекты, «подчинившись» функциональной интенции на привычной логической операции, превратились в систему одинаковых объектов. Если провести аналогию с одеждой, то объекты оделись в одинаковую одежду. Если провести аналогию с различием точек зрения, то все объекты приняли в результате «взаимодействия» одну точку зрения. Процессы такого типа мы наблюдаем в реальной практике. Теперь появляется математический инструмент для описания превращений неоднородного множества в однородное множество. Одна операция на множестве генерирует разные результаты. Они зависят от интенций, которым подчинено данное многообразие.

Аддитивно изменим каждый элемент логического произведения на единицу, сохраняя структуру иерархии. Это возможно при аддитивной операции по модулю 4. Рассмотрим цикл трансформаций. Найдем матрицы обобщенных логических произведений, ассоциированных с ним. Получим соответствия вида

C_1	1	2	3	4
1	1	2	3	4
2	3	4	1	2
3	2	1	4	3
4	4	3	2	1
		↕		
$*_1$	1	2	3	4
1	1	1	1	1
2	1	1	1	1
3	1	1	1	1
4	1	1	1	1

,

C_2	1	2	3	4
1	2	3	4	1
2	4	1	2	3
3	3	2	1	4
4	1	4	3	2
		↕		
$*_2$	1	2	3	4
1	1	4	3	2
2	3	2	1	4
3	4	1	2	3
4	2	3	4	1

,

C_3	1	2	3	4
1	3	4	1	2
2	1	2	3	4
3	4	3	2	1
4	2	1	4	3
		↕		
$*_3$	1	2	3	4
1	2	2	2	2
2	2	2	2	2
3	2	2	2	2
4	2	2	2	2

,

C_4	1	2	3	4
1	4	1	2	3
2	2	3	4	1
3	1	4	3	2
4	3	2	1	4
		↕		
$*_4$	1	2	3	4
1	4	1	2	3
2	2	3	4	1
3	1	4	3	2
4	3	2	1	4

.

В рассматриваемом случае есть превращения статуса элементов в логической системе, которые аналогичны исходной логической схеме. Они не дают перемен качества, хотя иерархические изменения существенны.

Есть изменения статуса, согласно которым произведения переставляют строки и столбцы исходной логической системы.

Мы проанализировали модель трансформации множества при условиях, что исходные элементы множества не менялись, не менялась и логическая операция. Рассмотрена также другая возможность в рамках логической интенции построения математической модели иерархических систем. Принята точка зрения, что номер объекта есть показатель статуса данного объекта в конечной иерархической системе. Если номеров четыре, число уровней иерархии равно четыре. Изменение логической операции есть изменение статуса объектов в иерархической системе. Возможны разные модели таких изменений.

Есть зависимость произведения от модели интенций в форме функциональных выражений. Рассмотрим действия трех функциональных интенций, применяя первичную логическую операцию. Получим такие результаты:

$\boxed{a*b=(a\cdot b)\cdot b\cdot(ba)}$ $\boxed{a\overset{t}{*}b=\langle b\cdot b\cdot b...\rangle^{a}}$ $\boxed{a*b=a\cdot b\cdot b\cdot a}$

*	1	2	3	4
1	1	2	3	4
2	4	3	2	1
3	4	3	2	1
4	1	2	3	4

,

*	1	2	3	4
1	1	2	3	4
2	1	4	4	1
3	1	3	2	4
4	1	1	1	1

,

*	1	2	3	4
1	1	4	4	1
2	4	1	1	4
3	4	1	1	4
4	1	4	4	1

.

Одна из таблиц представлена следующими матрицами:

*	1	2	3	4
1	1	2	3	4
2	4	3	2	1
3	4	3	2	1
4	1	2	3	4

$$=1\begin{pmatrix}1&0&0&0\\0&0&0&1\\0&0&0&1\\1&0&0&0\end{pmatrix}+ +2\begin{pmatrix}0&1&0&0\\0&0&1&0\\0&0&1&0\\0&1&0&0\end{pmatrix}+3\begin{pmatrix}0&0&1&0\\0&1&0&0\\0&1&0&0\\0&0&1&0\end{pmatrix}+4\begin{pmatrix}0&0&0&1\\1&0&0&0\\1&0&0&0\\0&0&0&1\end{pmatrix}.$$

Такой тип матриц обычно соответствует комбинаторному произведению, что косвенно свидетельствует о связи логического и комбинаторного произведений.

Обратим внимание на структуру и действия логической операции сектора E. Таблица логического произведения в данном случае такова

$C*$	1	2	3	4
1	1	2	3	4
2	3	4	1	2
3	4	3	2	1
4	2	1	4	3

.

Эти, и другие результаты расчетов подтверждают философскую точку зрения, что свойства реальности зависят от логики практикующих объектов.

Анализ тройных произведений показал их согласованность с группой Клейна:

$$\begin{array}{|c|c|c|}\hline 1(1i) & = & (11)i \\ \hline 1(2i) & = & (12)i \\ \hline 1(3i) & = & (13)i \\ \hline 1(4i) & = & (14)i \\ \hline \end{array} \to \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}, \begin{array}{|c|c|c|}\hline 2(1i) & = & (21)i \\ \hline 2(2i) & = & (22)i \\ \hline 2(3i) & = & (23)i \\ \hline 2(4i) & = & (24)i \\ \hline \end{array} \to \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix},$$

$$\begin{array}{|c|c|c|}\hline 3(1i) & = & (31)i \\ \hline 3(2i) & = & (32)i \\ \hline 3(3i) & = & (33)i \\ \hline 3(4i) & = & (34)i \\ \hline \end{array} \to \begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \end{pmatrix}, \begin{array}{|c|c|c|}\hline 4(1i) & = & (41)i \\ \hline 4(2i) & = & (42)i \\ \hline 4(3i) & = & (43)i \\ \hline 4(4i) & = & (44)i \\ \hline \end{array} \to \begin{pmatrix} 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \end{pmatrix}.$$

Следовательно, анализ ассоциативных свойств многообразия, которое не является группой, генерирует на основе равенств в системе тройных произведений качественно новый объект. В данном случае *генерируется группа* перестановок Клейна.

Поскольку тройные произведения принадлежат исходной системе, анализ их произведений позволяет найти закон для ассоциативности. В рассматриваемом случае куб каждого элемента есть единичный элемент. По этой причине для сектора C выполняется обобщенное правило ассоциативности $(a(bc))^3 - ((ab)c)^3 = 0.$ Для сектора B выполняется закон $(a(bc))^4 - ((ab)c)^4 = 0.$ Логическая операция сектора C имеет симметричные функциональные свойства. Проиллюстрируем это замечание таблицами произведений. Получим

*	1	2	3	4
1	1	3	4	2
2	1	3	4	2
3	1	3	4	2
4	1	3	4	2

,

*	1	2	3	4
1	1	1	1	1
2	3	3	3	3
3	4	4	4	4
4	2	2	2	2

,

*	1	2	3	4
1	1	1	1	1
2	2	2	2	2
3	3	3	3	3
4	4	4	4	4

,

*	1	2	3	4
1	1	2	3	4
2	1	2	3	4
3	1	2	3	4
4	1	2	3	4

,

$$\boxed{a*b=(ba)(ab)},\ \boxed{a*b=(ba)(ab)},$$

$$\boxed{a*b=baab},\quad \boxed{a*b=abba}.$$

Философия отношений для группы на структурной операции

В теории групп и алгебр математики начинают анализ с задания некоторой системы элементов и системы операций. Обе составляющие следуют обычно из предыдущей практики, а также из целевой установки на достижение новых результатов. Часто элементы теории априорны не потому, что они абсолютны в смысле истины, а потому что отсутствуют подходы и средства для доказательства границ и меры принятой априорности.

Аналогично действуют физики: они создают новые конструкции и новые свойства на основе применения элементов предыдущей практики и ожидаемых перспектив новой практики.

Для достижения нового качества теории и эксперимента требуются новые элементы и новые операции. Рассмотрим одну возможность, которая представляется конструктивной. Определим структурную сигнатуру матриц.

Определение: структурная сигнатура матрицы есть набор чисел, последовательно характеризующий места значимого элемента матрицы по отношению к значимым элементам другой матрицы, применяемой в качестве элемента с нулевой сигнатурой.

Проиллюстрируем определение на примере четверной группы Клейна, применяя единичную матрицу в качестве элемента с нулевой сигнатурой. Получим соответствия вида

$$\begin{array}{|c|}\hline \begin{pmatrix}1&0&0&0\\0&1&0&0\\0&0&1&0\\0&0&0&1\end{pmatrix}\\\hline \updownarrow\\\hline a_1\to(0,0,0,0)\\\hline\end{array},\;
\begin{array}{|c|}\hline \begin{pmatrix}0&1&0&0\\1&0&0&0\\0&0&0&1\\0&0&1&0\end{pmatrix}\\\hline \updownarrow\\\hline a_2\to(1,-1,1,-1)\\\hline\end{array},\;
\begin{array}{|c|}\hline \begin{pmatrix}0&0&1&0\\0&0&0&1\\1&0&0&0\\0&1&0&0\end{pmatrix}\\\hline \updownarrow\\\hline a_3\to(2,2,-2,-2)\\\hline\end{array},\;
\begin{array}{|c|}\hline \begin{pmatrix}0&0&0&1\\0&0&1&0\\0&1&0&0\\1&0&0&0\end{pmatrix}\\\hline \updownarrow\\\hline a_4\to(3,1,-1,-3)\\\hline\end{array}.$$

Положительное число указывает число «шагов» вправо, требуемых для трансляции элемента опорной матрицы на место элемента исследуемой матрицы. Отрицательное число указывает число шагов влево, требуемых для трансляции элемента опорной матрицы на место элемента исследуемой матрицы.

Сигнатуру можно рассматривать как совокупность координат точки в четырехмерном пространстве, отсчитываемых по отношению к «точке», принятой в качестве нулевой точки.

Заметим фундаментальное свойство структурной сигнатуры матриц, состоящее в том, что суммирование и вычитание сигнатур генерирует новую сигнатуру:

$$(1,-1,1,-1)+(2,2,-2,-2)=(3,1,-1,-3)\to a_2\overset{m}{\times}a_3=a_4,$$

$$(3,1,-1,-3)-(1,-1,1,-1)=(2,2,-2,-2)\to a_4\overset{m}{\times}a_2=a_3,\ldots$$

Следовательно, операции со структурными сигнатурами матриц можно рассматривать как пример бинарных операций. С философской точки зрения ему соответствует многократность взаимодействий объектов.

Обратные элементы для исследуемых матриц определим условием, что сумма сигнатур такой пары матриц есть нулевая сигнатура:

$$(1,-1,1,-1)\overset{st}{+}(-1,1,-1,1)=(0,0,0,0)\to a\overset{m}{\times}a^{-1}=E.$$

Следовательно, перемена знаков в элементах структурной сигнатуры есть генерация обратного элемента матрицы.

Понятно, что матрица с нулевой сигнатурой есть аналог единичной матрицы в теории групп. Эта аналогия неоднозначна, и она не так проста, как может показаться вначале.

Поскольку операция суммирования ассоциативна, операция сложения сигнатур есть средство для конструирования новых групп. Для этого требуется применить операцию на некотором семействе матриц, достигая замкнутости семейства относительно действия сигнатурной операции.

Семейство матриц, замкнутое на сигнатурной операции, *может быть группой*. Заметим, что структурная сигнатура задается системой чисел неоднозначно: возможно разное числовое представление одних и тех же матриц

Заметим, что в данном случае суммирование сигнатур есть аналог суммирования по модулю 4. Числу 4 соответствует число 0. Выход значимого элемента «за пределы» матрицы реализуется переходом от начала к концу строки и обратно при большом числе шагов влево.

Выберем в качестве опорной матрицы единичную матрицу. Рассмотрим действия на ней группы трансляций, формируя массив матриц *с элементами первого уровня*. Обозначим структурные сигнатуры этих матриц.

Получим *базовую систему* матриц:

$$\begin{array}{|c|}\hline (0,0,0,0)\\ \hline \begin{pmatrix}1&0&0&0\\0&1&0&0\\0&0&1&0\\0&0&0&1\end{pmatrix}\\ \hline\end{array}\begin{array}{|c|}\hline \\ \hline \rightarrow\\ \hline \rightarrow\\ \hline \rightarrow\\ \hline \rightarrow\\ \hline\end{array},\begin{array}{|c|}\hline (1,1,1,1)\\ \hline \begin{pmatrix}0&1&0&0\\0&0&1&0\\0&0&0&1\\1&0&0&0\end{pmatrix}\\ \hline\end{array}\begin{array}{|c|}\hline \\ \hline \rightarrow\\ \hline \rightarrow\\ \hline \rightarrow\\ \hline \rightarrow\\ \hline\end{array},\begin{array}{|c|}\hline (2,2,-2,-2)\\ \hline \begin{pmatrix}0&0&1&0\\0&0&0&1\\1&0&0&0\\0&1&0&0\end{pmatrix}\\ \hline\end{array}\begin{array}{|c|}\hline \\ \hline \rightarrow\\ \hline \rightarrow\\ \hline \rightarrow\\ \hline \rightarrow\\ \hline\end{array},\begin{array}{|c|}\hline (-1,-1,-1,-1)\\ \hline \begin{pmatrix}0&0&0&1\\1&0&0&0\\0&1&0&0\\0&0&1&0\end{pmatrix}\\ \hline\end{array},$$

$$\begin{array}{|c|}\hline (0,0,0,0)\\ \hline \begin{pmatrix}1&0&0&0\\0&1&0&0\\0&0&1&0\\0&0&0&1\end{pmatrix}\\ \hline\end{array}\begin{array}{|c|}\hline \\ \hline \rightarrow\\ \hline \leftarrow\\ \hline \rightarrow\\ \hline \leftarrow\\ \hline\end{array},\begin{array}{|c|}\hline (1,-1,1,-1)\\ \hline \begin{pmatrix}0&1&0&0\\1&0&0&0\\0&0&0&1\\0&0&1&0\end{pmatrix}\\ \hline\end{array}\begin{array}{|c|}\hline \\ \hline \rightarrow\\ \hline \leftarrow\\ \hline \rightarrow\\ \hline \leftarrow\\ \hline\end{array},\begin{array}{|c|}\hline (2,2,-2,-2)\\ \hline \begin{pmatrix}0&0&1&0\\0&0&0&1\\1&0&0&0\\0&1&0&0\end{pmatrix}\\ \hline\end{array}\begin{array}{|c|}\hline \\ \hline \rightarrow\\ \hline \leftarrow\\ \hline \rightarrow\\ \hline \leftarrow\\ \hline\end{array},\begin{array}{|c|}\hline (-1,1,-1,1)\\ \hline \begin{pmatrix}0&0&0&1\\0&0&1&0\\0&1&0&0\\1&0&0&0\end{pmatrix}\\ \hline\end{array},$$

$$
\begin{array}{|c|}\hline (0,0,0,0) \\ \hline \begin{pmatrix} 1&0&0&0\\ 0&1&0&0\\ 0&0&1&0\\ 0&0&0&1 \end{pmatrix} \\ \hline \end{array}
\begin{array}{|c|}\hline \\ \hline \rightarrow \\ \hline \leftarrow \\ \hline \leftarrow \\ \hline \rightarrow \\ \hline \end{array},
\begin{array}{|c|}\hline (1,-1,-1,1) \\ \hline \begin{pmatrix} 0&1&0&0\\ 1&0&0&0\\ 0&1&0&0\\ 1&0&0&0 \end{pmatrix} \\ \hline \end{array}
\begin{array}{|c|}\hline \\ \hline \rightarrow \\ \hline \leftarrow \\ \hline \leftarrow \\ \hline \rightarrow \\ \hline \end{array},
\begin{array}{|c|}\hline (2,2,-2,-2) \\ \hline \begin{pmatrix} 0&0&1&0\\ 0&0&0&1\\ 1&0&0&0\\ 0&1&0&0 \end{pmatrix} \\ \hline \end{array}
\begin{array}{|c|}\hline \\ \hline \rightarrow \\ \hline \leftarrow \\ \hline \leftarrow \\ \hline \rightarrow \\ \hline \end{array},
\begin{array}{|c|}\hline (-1,1,1,-1) \\ \hline \begin{pmatrix} 0&0&0&1\\ 0&0&1&0\\ 0&0&0&1\\ 0&1&0&0 \end{pmatrix} \\ \hline \end{array},
$$

$$
\begin{array}{|c|}\hline (0,0,0,0) \\ \hline \begin{pmatrix} 1&0&0&0\\ 0&1&0&0\\ 0&0&1&0\\ 0&0&0&1 \end{pmatrix} \\ \hline \end{array}
\begin{array}{|c|}\hline \\ \hline \rightarrow \\ \hline \rightarrow \\ \hline \leftarrow \\ \hline \leftarrow \\ \hline \end{array},
\begin{array}{|c|}\hline (1,1,-1,-1) \\ \hline \begin{pmatrix} 0&1&0&0\\ 0&0&1&0\\ 0&1&0&0\\ 0&0&1&0 \end{pmatrix} \\ \hline \end{array}
\begin{array}{|c|}\hline \\ \hline \rightarrow \\ \hline \rightarrow \\ \hline \leftarrow \\ \hline \leftarrow \\ \hline \end{array},
\begin{array}{|c|}\hline (2,2,-2,-2) \\ \hline \begin{pmatrix} 0&0&1&0\\ 0&0&0&1\\ 1&0&0&0\\ 0&1&0&0 \end{pmatrix} \\ \hline \end{array}
\begin{array}{|c|}\hline \\ \hline \rightarrow \\ \hline \rightarrow \\ \hline \leftarrow \\ \hline \leftarrow \\ \hline \end{array},
\begin{array}{|c|}\hline (-1,-1,1,1) \\ \hline \begin{pmatrix} 0&0&0&1\\ 1&0&0&0\\ 0&0&0&1\\ 1&0&0&0 \end{pmatrix} \\ \hline \end{array}.
$$

На основе группы трансляций, примененной в качестве системы операций, и единичной матрицы как начального элемента конструируемого многообразия, обеспечено объединение мономиальных и немономиальных матриц.

Оно соответствует физической интуиции конструирования изделий и отношений (взаимодействий) между ними. И изделия, и отношения формируются не на числовом расчете, а либо на перемещении значимых элементов, либо на основе изменения значений (отношений) элементов.

Элемент со структурной сигнатурой $(2,2,-2,-2)$ повторяется 4 раза, имеет *структурную кратность*, равную 4. Структурная кратность, вероятно, «указывает» на эмпирическую значимость объектов, которые содержат в сигнатурных элементах числа, равные двойке.

Продолжим конструирование системы матриц, применив на следующем этапе конструирования многообразия суммирование структурных сигнатур.

Получим таблицу

$\overset{st}{+}$	1111	1−11−1	11−1−1	1−1−11
1111	2222	2020	2200	2002
1−11−1	2020	2−22−2	200−2	2−200
11−1−1	2200	200−2	22−2−2	20−20
1−1−11	2002	2−200	20−20	2−2−22

.

Она генерирует элементы второго уровня

$$
\begin{array}{|c|}\hline (2-200) \\ \hline \begin{pmatrix} 0&0&1&0\\ 0&0&0&1\\ 0&0&1&0\\ 0&0&1&0 \end{pmatrix} \\ \hline \end{array},
\begin{array}{|c|}\hline (2002) \\ \hline \begin{pmatrix} 0&0&1&0\\ 0&1&0&0\\ 0&0&1&0\\ 0&1&0&0 \end{pmatrix} \\ \hline \end{array},
\begin{array}{|c|}\hline (2020) \\ \hline \begin{pmatrix} 0&0&1&0\\ 0&1&0&0\\ 1&0&0&0\\ 0&0&0&1 \end{pmatrix} \\ \hline \end{array}.
$$

Выполним суммирование структурных сигнатур элементов первого и второго уровней.

Они соответствуют таблице

$\overset{st}{+}$	$2-200$	2002	2020
1111	$3-111$	3113	3131
$1-11-1$	$3-31-1$	$3-111$	$3-13-1$
$11-1-1$	$3-1-1-1$	$31-11$	$311-1$
$1-1-11$	$3-3-11$	$3-1-13$	$3-111$
$2-200$	0000	$0-202$	$0-220$
2002	$0-202$	0000	0022
2020	$0-220$	0022	0000

Элементы, содержащие тройки, эквивалентны элементам с единицами. Например, получим $3-111 \Rightarrow -1-111, \ldots$

Простой анализ показывает генерацию элементов третьего уровня. Они таковы

$$\begin{array}{|c|}\hline (00-22) \\ \hline \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \end{pmatrix} \\ \hline \end{array}, \begin{array}{|c|}\hline (02-20) \\ \hline \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \\ \hline \end{array}, \begin{array}{|c|}\hline (0202) \\ \hline \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \end{pmatrix} \\ \hline \end{array}.$$

Заметим, что эти же матрицы получаются в данном случае на основе матричного произведения базовых матриц. Другими словами, элементы второго и третьего уровней могут быть получены на основе разных операций.

Структурная сигнатура ассоциирована со знаковой группой и группой трансляций, реализуемой в форме последовательной смены мест значимого элемента матрицы:

$$\begin{pmatrix} + & + & + & + \\ + & - & + & - \\ + & + & - & - \\ + & - & - & + \end{pmatrix} \leftrightarrow \begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & -1 & 1 & -1 \\ 1 & 1 & -1 & -1 \\ 1 & -1 & -1 & 1 \end{pmatrix} \leftrightarrow \begin{pmatrix} \rightarrow & \rightarrow & \rightarrow & \rightarrow \\ \rightarrow & \leftarrow & \rightarrow & \leftarrow \\ \rightarrow` & \rightarrow & \leftarrow & \leftarrow \\ \rightarrow & \leftarrow & \leftarrow & \rightarrow \end{pmatrix}.$$

Данный пример иллюстрирует *дополнительность и конструктивность действия* на элементы анализируемого массива системы операций, согласованных между собой.

Один элемент в форме единичной матрицы на основе действия группы трансляций значимых элементов «породил» 9 новых элементов. Эта ситуация фундаментальна в модели конструирования массива матриц из одного элемента.

Эта «снежинка» есть плюс физического моделирования, который можно представить рисунком:

				$(2,2,-2,-2)$				
			$(1,1,1,1)$		$(-1,-1,-1,-1)$			
		$(-1,-1,1,1)$				$(1,-1,1,-1)$		
$(2,2,-2,-2)$				$(0,0,0,0)$				$(2,2,-2,-2)$
		$(1,1,-1,-1)$				$(-1,1,-1,1)$		
			$(-1,1,1,-1)$		$(1,-1,-1,1)$			
				$(2,2,-2,-2)$				

.

Анализ, который легко выполнить, показал, что так сконструированный массив матриц замкнут по матричному произведению. Элементы второго и третьего уровней получаются на основе матричного произведения элементов «снежинки». В данном случае оно достаточно для конструирования системы, удовлетворяющей исходным посылкам конструирования.

Суммирование структурных сигнатур, указанное нами, есть дополнительный прием построения операционного замкнутых многообразий.

Полная в операционном смысле система матриц не образует группу по матричному произведению, так как содержит матрицы, не имеющие обратных матриц на этом произведении. Операция суммирования структурных сигнатур придает рассматриваемому множеству свойства группы. Множество имеет единицу в форме матрицы с нулевой сигнатурой, суммирование с которой не меняет любую другую сигнатуру. Множество на этой операции ассоциативно, потому что ассоциативна операция суммирования по модулю. Единственный пункт, который нужно обосновать, если множество замкнуто по операции суммирования структурных сигнатур, состоит в обосновании наличия обратных элементов. В данном случае это легко проверить прямым изменением знаков сигнатур.

Операционно замкнутая система матриц такова:

$$(0000)\begin{pmatrix}1&0&0&0\\0&1&0&0\\0&0&1&0\\0&0&0&1\end{pmatrix}^{*},\begin{pmatrix}0&0&1&0\\0&0&0&1\\1&0&0&0\\0&1&0&0\end{pmatrix}(2222),$$

$$\begin{pmatrix}0&1&0&0\\0&0&1&0\\0&0&0&1\\1&0&0&0\end{pmatrix},\begin{pmatrix}0&0&0&1\\1&0&0&0\\0&1&0&0\\0&0&1&0\end{pmatrix},\begin{pmatrix}0&1&0&0\\1&0&0&0\\0&0&0&1\\0&0&1&0\end{pmatrix},\begin{pmatrix}0&0&0&1\\0&0&1&0\\0&1&0&0\\1&0&0&0\end{pmatrix},$$

$$\begin{pmatrix}0&1&0&0\\1&0&0&0\\0&1&0&0\\1&0&0&0\end{pmatrix},\begin{pmatrix}0&0&0&1\\0&0&1&0\\0&0&0&1\\0&0&1&0\end{pmatrix},\begin{pmatrix}0&1&0&0\\0&0&1&0\\0&1&0&0\\0&0&1&0\end{pmatrix},\begin{pmatrix}0&0&0&1\\1&0&0&0\\0&0&0&1\\1&0&0&0\end{pmatrix},$$

$$\begin{pmatrix}0&0&1&0\\0&0&0&1\\0&0&1&0\\0&0&0&1\end{pmatrix},\begin{pmatrix}0&0&1&0\\0&1&0&0\\0&0&1&0\\0&1&0&0\end{pmatrix},\begin{pmatrix}0&0&1&0\\0&1&0&0\\1&0&0&0\\0&0&0&1\end{pmatrix},$$

$$\begin{pmatrix}1&0&0&0\\0&1&0&0\\1&0&0&0\\0&1&0&0\end{pmatrix},\begin{pmatrix}1&0&0&0\\0&0&0&1\\1&0&0&0\\0&0&0&1\end{pmatrix},\begin{pmatrix}1&0&0&0\\0&0&0&1\\0&0&1&0\\0&1&0&0\end{pmatrix}.$$

Зададим индекс мономиальности множества в форме отношения σ количества мономиальных матриц в системе $n(мн)$ к количеству немономиальных матриц $n(нмн)$. В рассматриваемом случае

$$\sigma=\frac{n(мн)}{n(нмн)}=1.$$

Подгруппу на операции суммирования структурных сигнатур образует совокупность матриц, состоящая из единичной матрицы и элементов третьего уровня:

$$(0,0,0,0)\begin{pmatrix}1&0&0&0\\0&1&0&0\\0&0&1&0\\0&0&0&1\end{pmatrix},$$

$$(0,0,2,2)\to\begin{pmatrix}1&0&0&0\\0&1&0&0\\1&0&0&0\\0&1&0&0\end{pmatrix},(0,2,2,0)\to\begin{pmatrix}1&0&0&0\\0&0&0&1\\1&0&0&0\\0&0&0&1\end{pmatrix},(0,2,0,2)\begin{pmatrix}1&0&0&0\\0&0&0&1\\0&0&1&0\\0&1&0&0\end{pmatrix}.$$

Эта подгруппа не выходит за рамки принятой классификации простых групп. Она не принадлежит группе подстановок, она не имеет аналога с группами Ли, она не циклична, она не спорадична. Однако объединение единичной матрицы с одной из оставшихся трёх матриц задаёт нормальную подгруппу по операции структурного суммирования, она не является простой группой.

Рассматриваемая группа на структурной операции имеет систему нормальных подгрупп. Сложна система отношений в совокупности матриц. Представим отношения схемой, следующей из анализа суммирования структурных сигнатур. Получим модель, аналогичную модели точной последовательности, когда элементы «последовательно» согласованы друг с другом по операции или системе операций. Удобно записать данные *структурного суммирования* в форме последовательности блоков структурных сигнатур:

$$\alpha \to \begin{pmatrix} 0022 \\ 0220 \\ 0202 \\ 0000 \end{pmatrix}, \alpha^* \to \begin{pmatrix} 2002 \\ 2020 \\ 2200 \\ 0000 \end{pmatrix}, 1 \to \begin{pmatrix} 1111 \\ 1-1-11 \\ 11-1-1 \\ 1-11-1 \end{pmatrix}, 2 \to \begin{pmatrix} 2222 \\ 2-2-22 \\ 22-2-2 \\ 2-22-2 \end{pmatrix}, 3 \to \begin{pmatrix} 3333 \\ 3-3-33 \\ 33-3-3 \\ 3-33-3 \end{pmatrix}.$$

Отношения между указанными массивами матриц имеют свой портрет. Укажем некоторые его черты. Только один блок α^* при взаимных произведениях генерирует блок α. Блок 1 генерирует блок α^* и блок 2. Блок 2 с блоком 1 генерирует блок 2 , а с блоком α^* он генерирует блок α. Блок 3 генерирует блок 2, а вместе с блоком 1 он генерирует блок α.

Ситуацию можно трактовать так: группе анализируемых матриц на операции структурного суммирования соответствует иерархия «смежных» классов.

Проанализируем ситуацию с целью развития данного подхода и алгоритма. Мы применили систему операций к одному элементу в форме единичной матрицы. Этот подход позволил получить совокупность, состоящую из 16 матриц. Совокупность замкнута относительно действия матричной операции, равно как и относительно операции суммирования структурных сигнатур. Совокупность имеет индекс мономиальности, равный единице. Принимая точку зрения, что им соответствуют гравитационные и электрические предзаряды, мы получили совокупность матриц, которая «сохраняет себя» при действии матричной операции, а также при действии операции суммирования структурных сигнатур. С физической точки зрения это означает устойчивость физических систем, ассоциированных с ними, к паре взаимодействий. Есть ли другие операции, относительно которых система замкнута?

Естественно продолжить анализ других алгоритмов конструирования многообразий элементов. Возможно последовательное действие системы операций: другая операция применяется после выполнения первой операции для всего множества элементов или его части. Возможно параллельное действие системы операции: на одни и те же элементы действует пара или более операций с объединением результатов действий.

Мы применили смешанный алгоритм. Понятно, что иногда он может быть более удобен и прост.

Ранее нами рассматривалась другая возможность. Исходным пунктом конструирования многообразия элементов были 4 объекта: мономиальная и немономиальная матрицы и элементы, полученные из них деформацией на основе операции суммирования структурных сигнатур. Эта система была расширена действием группы трансляций в форме перестановки значимых элементов в исходных матрицах. Анализ показал, что такая система замкнута относительно матричного произведения, а также относительно комбинаторного произведения строк на строки.

Следовательно, есть *два принципиально разных алгоритма* конструирования новых многообразий: с одним исходным элементом и системой операций или с системой исходных элементов и одной операцией.

Структура конструируемого многообразия зависит от выбора начального элемента. Проиллюстрируем это замечание набором матриц, которые получаются по указанному выше алгоритму из матриц в форме левого идеала.

Многообразие матриц имеет, например, вид

$$\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \end{pmatrix},$$

$$\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 0 & 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \end{pmatrix},$$
$$\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix},$$
$$\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 0 & 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix},$$

$$\begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}.$$

Принципиальное его различие от предыдущей модели в том, что многообразие не содержит мономиальных матриц. Его индекс мономиальности равен нулю

$$\sigma = \frac{n(мн)}{n(нмн)} = 0.$$

Математический анализ подтверждает философскую точку зрения, что конечная система объектов может быть достаточно сложна, если она подчинена системе операций. Таково общее свойство трансфинитной реальности.

Аналог ассоциативности для неассоциативной операции

Простым расчетом легко убедиться в том, что комбинаторное произведение строк на строки (столбцов на столбцы) матриц степени 4 неассоциативно. Покажем, что в этих случаях есть аналог ассоциативного закона. Для этого запишем комбинаторное произведение строк на строки в форме, удобной для сравнений. Получим для элементов первой строки выражения

$$a(b\vec{c}) \to \begin{pmatrix} a_1 \\ a_2 \\ a_3 \\ a_4 \end{pmatrix} * \begin{pmatrix} A_1 & A_4 & A_3 & A_2 \\ A_2 & A_1 & A_4 & A_3 \\ A_3 & A_2 & A_1 & A_4 \\ A_4 & A_3 & A_2 & A_1 \end{pmatrix}, \begin{matrix} A_1 = b_1c_1 + b_2c_2 + b_3c_3 + b_4c_4, \\ A_2 = b_1c_4 + b_2c_1 + b_3c_2 + b_4c_3, \\ A_3 = b_1c_3 + b_2c_4 + b_3c_1 + b_4c_2, \\ A_4 = b_1c_2 + b_2c_3 + b_3c_4 + b_4c_1. \end{matrix}$$

В частности, первый элемент в первой строке, записанный в форме $\alpha(1)$ есть

$$\alpha(1) = a_1(b_1c_1 + b_2c_2 + b_3c_3 + b_4c_4) + a_2(b_1c_4 + b_2c_1 + b_3c_2 + b_4c_3) +$$

$$+a_3(b_1c_3 + b_2c_4 + b_3c_1 + b_4c_2) + a_4(b_1c_2 + b_2c_3 + b_3c_4 + b_4c_1).$$

Получим для элементов первой строки аналогичные выражения на основе произведения вида

$$(b\vec{a})c \to \begin{Bmatrix} B_1 = b_1a_1 + b_2a_2 + b_3a_3 + b_4a_4, \\ B_2 = b_1a_4 + b_2a_1 + b_3a_2 + b_4a_3, \\ B_3 = b_1a_3 + b_2a_4 + b_3a_1 + b_4a_2, \\ B_4 = b_1a_2 + b_2a_3 + b_3a_4 + b_4a_1. \end{Bmatrix} * \begin{pmatrix} c_1 & c_2 & c_3 & c_4 \\ c_2 & c_3 & c_4 & c_1 \\ c_3 & c_4 & c_1 & c_2 \\ c_4 & c_1 & c_2 & c_3 \end{pmatrix}.$$

Первый элемент в первой строке, записанный в форме $\beta(1)$ есть

$$\beta(1) = (b_1a_1 + b_2a_2 + b_3a_3 + b_4a_4)c_1 + (b_1a_4 + b_2a_1 + b_3a_2 + b_4a_3)c_2 +$$

$$+(b_1a_3 + b_2a_4 + b_3a_1 + b_4a_2)c_3 + (b_1a_2 + b_2a_3 + b_3a_4 + b_4a_1)c_4.$$

Следовательно, оба выражения совпадают, генерируя аналог закона ассоциативности для неассоциативного множества в форме

$$a(b\vec{c}) = (b\vec{a})c.$$

Проанализируем структуру этого закона. Он имеет несколько специфических сторон:
а) произведения слева и справа от скобки выполняются с разным «вращением» элементов, которое указано в матричных схемах произведения,
б) согласованно переставлены элементы и «скобки»,

в) «компенсация» произведения элементов согласована с «компенсацией» направлений «вращения» элементов.

Следовательно, многообразия, неассоциативные в стандартном виде и в стандартном смысле слова, могут быть подчинены «своим» законам, имеют функции, аналогичные закону ассоциативности для стандартного матричного произведения матриц.

Этот вывод важен с философской точки зрения: системы со сложными свойствами могут «содержать» в себе некоторые аналоги простых свойств. Заметим, что далеко не просто их найти и понять.

Формы и алгоритмы конструирования неассоциативности

Для философов, которые приняли точку зрения, что неассоциативность есть показатель информационных процессов, важно понять алгоритмы и средства ее конструирования и проявления на практике. Это важно в методологическом плане в смысле развития моделей создания и динамики информационных явлений и процессов. Это важно также с прикладной точки зрения. Конечно, хотелось бы «владеть» полной системой неассоциативностей.

В настоящее время известно несколько алгоритмов конструирования неассоциативности.

Вариант 1. Относительно новым элементом конструирования является алгоритм изменения операции на множестве матриц. Он позволяет легко получать разные неассоциативные алгебры. Мы убедились в этом на основе анализа произведения матриц в форме произведения столбцов на столбцы и т.п. Неассоциативность естественно возникает при применении комбинаторных операций. Аналогичными средствами достигается деформация дистрибутивности.

Вариант 2. Классические алгоритмы конструирования неассоциативности базируются на применении элементов, которые принадлежат алгебре Ли или алгебре Йордана. Соответственно, их элементы таковы (с точностью до множителей):

$$a \hat{\times} b = ab - ba, a \check{\times} b = ab + ba.$$

Проанализируем некоторые свойства совокупности таких элементов. Согласно произведению, принятому в алгебре Ли, получим систему свойств:

$$\begin{aligned}
&(a \hat{\times} b) \hat{\times} c = (ab - ba)c - c(ab - ba) = (ab)c - (ba)c - c(ab) + c(ba),\\
&a \hat{\times} (b \hat{\times} c) = a(bc - cb) - (bc - cb)a = a(bc) - a(cb) - (bc)a + (cb)a,\\
&(c \hat{\times} b) \hat{\times} a = (cb - bc)a - a(cb - bc) = (cb)a - (bc)a - a(cb) + a(bc),\\
&c \hat{\times} (b \hat{\times} a) = c(ba - ab) - (ba - ab)c = c(ba) - c(ab) - (ba)c + (ab)c.
\end{aligned}$$

Если произведения ассоциативны, получим условия

$$
\begin{aligned}
\langle a,b,c\rangle_{as} &= (a\hat{\times}b)\hat{\times}c - a\hat{\times}(b\hat{\times}c) = -(ba)c - c(ab) + a(cb) + (bc)a,\\
\langle b,c,a\rangle_{as} &= (b\hat{\times}c)\hat{\times}a - b\hat{\times}(c\hat{\times}a) = -(cb)a - a(bc) + b(ac) + (ca)b,\\
\langle c,a,b\rangle_{as} &= (c\hat{\times}a)\hat{\times}b - c\hat{\times}(a\hat{\times}b) = -(ac)b - b(ca) + c(ba) + (ab)c,\\
\langle c,b,a\rangle_{as} &= (c\hat{\times}b)\hat{\times}a - c\hat{\times}(b\hat{\times}a) = -(bc)a - a(cb) + c(ab) + (ba)c.
\end{aligned}
$$

Согласно произведению, принятому в алгебре Йордана, получим равенства:

$$
\begin{aligned}
(a\breve{\times}b)\breve{\times}c &= (ab+ba)c + c(ab+ba) = (ab)c + (ba)c + c(ab) + c(ba),\\
a\breve{\times}(b\breve{\times}c) &= a(bc+cb) + (bc+cb)a = a(bc) + a(cb) + (bc)a + (cb)a,\\
(c\breve{\times}b)\breve{\times}a &= (cb+bc)a + a(cb+bc) = (cb)a + (bc)a + a(cb) + a(bc),\\
c\breve{\times}(b\breve{\times}a) &= c(ba+ab) + (ba+ab)c = c(ba) + c(ab) + (ba)c + (ab)c.
\end{aligned}
$$

Если произведения ассоциативны, получим условия

$$
\begin{aligned}
\langle a,b,c\rangle_{as} &= (a\breve{\times}b)\breve{\times}c - a\hat{\times}(b\hat{\times}c) = (ba)c + c(ab) - a(cb) - (bc)a,\\
\langle b,c,a\rangle_{as} &= (b\breve{\times}c)\breve{\times}a - b\hat{\times}(c\hat{\times}a) = (cb)a + a(bc) - b(ac) - (ca)b,\\
\langle c,a,b\rangle_{as} &= (c\breve{\times}a)\breve{\times}b - c\hat{\times}(a\hat{\times}b) = (ac)b + b(ca) - c(ba) - (ab)c,\\
\langle c,b,a\rangle_{as} &= (c\breve{\times}b)\breve{\times}a - c\hat{\times}(b\hat{\times}a) = (bc)a + a(cb) - c(ab) - (ba)c.
\end{aligned}
$$

Общее выражение для ассоциаторов становится более сложным, если произведение неассоциативно.

Для обеих ситуаций, независимо от ассоциативности произведения в паре элементов, выполняется закон

$$\langle a,b,c\rangle_g + \langle c,b,a\rangle_g = 0.$$

Если произведения элементов ассоциативны, ассоциаторы как в алгебре Ли, так и в алгебре Йордана подчинены единому частному закону

$$\langle a,b,c\rangle_a + \langle b,c,a\rangle_a + \langle c,a,b\rangle_a = 0.$$

Если произведения в паре элементов неассоциативны, выполняется общий закон

$$\langle a,b,c\rangle_g + \langle b,c,a\rangle_g + \langle c,a,b\rangle_g + \langle b,a,c\rangle_g + \langle a,c,b\rangle_g + \langle c,b,a\rangle_g = 0.$$

Возможна алгебра, в которой соединены свойства алгебры Ли и алгебры Йордана.

Она подчинена произведению вида

$$a * b = \vec{i}\left(ab - ba\right) + \vec{j}\left(ab + ba\right) = \left(\vec{i} + \vec{j}\right)ab + \left(\vec{i} - \vec{j}\right)ba.$$

Данные алгебры могут непосредственно применяться в физических моделях. Известно, что алгебра Ли нетривиальна на кватернионах. По этой причине *физические теории, представленные на группах* в форме кватернионов, могут быть записаны на элементах алгебры Ли, сконструированной на данных кватернионах. Тогда деформацию этих уравнений (а это и механика, и теория света) можно выполнить элементами алгебры Ли, реализуя возможность неассоциативной деформации. С аналогичной ситуацией мы имеем дело при рассмотрении теорий, базирующихся на группах, представленных антикватернионами. В этом случае нетривиальна алгебра Йордана. Физические модели на кватернионах могут быть записаны в форме уравнений на алгебре Йордана. По этой причине становится возможной новая неассоциативная деформация соответствующих уравнений. Она ориентирована на информационное моделирование.

Вариант 3. Рассмотрим произведение пары элементов «в присутствии третьего элемента». Пусть третьим элементов будет скаляр с условием его действия только на первый элемент произведения. Например, $a \overset{p}{\times} b = pab - ba.$ Тогда получим

$$(a \overset{p}{\times} b) \overset{p}{\times} c = p\left(pab - ba\right)c - c\left(pab - ba\right) = p^2\left(ab\right)c - p\left(ba\right)c - pc\left(ab\right) + c\left(ba\right),$$

$$a \overset{p}{\times} (b \overset{p}{\times} c) = pa\left(pbc - cb\right)c - \left(pbc - cb\right)a = p^2 a\left(bc\right) - pa\left(cb\right) - p\left(bc\right)a + \left(cb\right)a,$$

$$(c \overset{p}{\times} b) \overset{p}{\times} a = p\left(pcb - bc\right)a - a\left(pcb - bc\right) = p^2\left(cb\right)a - p\left(bc\right)a - pa\left(cb\right) + a\left(bc\right),$$

$$c \overset{p}{\times} (b \overset{p}{\times} a) = pc\left(pba - ab\right) - \left(pba - ab\right)c = p^2 c\left(ba\right) - pc\left(ab\right) - p\left(ba\right)c + \left(ab\right)c.$$

В этом варианте расчета

$$\Delta_{1p} = \left\langle a, b, c\right\rangle_p \neq \left\langle c, b, a\right\rangle_p = \Delta_{2p},$$

$$\Delta_{1p} + \Delta_{2p} = \left(p^2 - 1\right)\left(\left\langle a, b, c\right\rangle_{st} + \left\langle c, b, a\right\rangle_{st}\right).$$

Для ассоциативных множеств эта величина равна нулю. Она отлична от нуля для неассоциативных множеств. Следовательно, ассоциаторы в неассоциативном множестве обладают *свойством «слежения» за действиями «третьего лица»*. В данном случае такое «слежение» задается одним параметром. Ситуация усложняется, если параметр задается матрицей или элементом некоторой алгебры. Он может иметь разные свойства по умножению при действии на себя или на элементы другого множества.

Заметим, что *неассоциативность согласована с структурой произведения*. Можно сказать, что формы неассоциативности есть проявления форм произведения. Поскольку произведениям физики ставят в соответствие взаимодействия, мы такими математическими средствами анализируем взаимодействия. Более того, складывается впечатление, что неассоциативность «властвует», прежде всего, в алгоритмах передачи, анализа и приема информации. По этой причине, приняв во внимание трансфинитность информации, мы ожидаем трансфинитности форм и проявлений неассоциативности. На этой стадии анализа понятно, что желательно выполнить классификацию неассоциативностей. Она позволит классифицировать взаимодействия, базирующиеся на обмене информацией. С геометрической точки зрения это могут быть формы неевклидовости геометрий. Они могут и должны проявляться на метрической и «связевой» структуре многообразий. С алгебраической точки зрения мы будем иметь дело с разными алгебрами. Для их классификации используются варианты анализа «корневых диаграмм». Скорее всего, этих алгоритмов недостаточно для полного и глубокого анализа. Аналогичные проблемы появляются и в топологии. Поэтому актуальна задача анализа алгебр, геометрий, топологий неассоциативных многообразий. Более того, понимание этой совокупности вопросов предполагает их применение на практике. По этой причине следует рассматривать вопросы управления неассоциативностями. С физической точки зрения речь будет идти об управлении взаимодействиями. Такое управление, так или иначе, ассоциировано с алгоритмами и формами деформации многообразий. В частности, речь может идти о деформации неассоциативности.

Анализ, проведенный ранее, показал, что обобщенные условия равновесия зависят от количества объектов, участвующих в конструкции равновесной системы. Принимая софистатность физики и математики, мы вправе ожидать, что могут быть разными законы операций на разном количестве объектов. С математической точки зрения это обстоятельство, в простом случае, выражается алгоритмом изменения законов произведения. Покажем, что с изменениями законов взаимодействия в тройке объектов ассоциировано изменение законов неассоциативности.

Вариант 4. Рассмотрим простую модель построения «инвариантных» ассоциаторов на основе изменения закона произведения в тройке элементов.

Левая инвариантность ассоциаторов может быть реализована на алгоритме изменения закона взаимодействия объектов, согласованном с управлением. Этот вариант в математической форме означает построение закона произведения (алгебраического типа), зависящего от расположения скобок. Рассмотрим такую возможность. Пусть, например,

$$
\begin{aligned}
&(a*b)*c \Rightarrow (ab+ba)c-b(ac),\\
&a*(b*c) \Rightarrow a(bc+cb)+b(ca),\\
&(b*a)*c \Rightarrow (ba+ab)c-a(bc),\\
&b*(a*c) \Rightarrow b(ac+ca)+a(cb).
\end{aligned}
$$

Отсюда следует, что

$$\langle a,b,c\rangle^{*} = (a*b)*c - a*(b*c) = (ab+ba)c - a(bc+cb) - b(ac+ca) = \langle b,a,c\rangle^{*},$$
$$\langle a,b,c\rangle^{*} = \langle b,a,c\rangle^{*}.$$

Мы приходим к модели ассоциатора, инвариантного слева. «Симметричная» часть произведения дополнена «несимметричной» частью с произведением среднего элемента слева.

Правая инвариантность ассоциаторов также может быть реализована на алгоритме изменения закона взаимодействия объектов, согласованном с управлением. Этот вариант в математической форме означает построение закона произведения (алгебраического типа), иначе зависящего от расположения скобок.

Рассмотрим такую возможность. Пусть, например,

$$(a\hat{*}b)\hat{*}c \Rightarrow (ab+ba)c+(ac)b, a\hat{*}(b\hat{*}c) \Rightarrow (ac+ca)b+(ab)c,$$
$$(a\hat{*}c)\hat{*}b \Rightarrow (ac+ca)b+(ab)c, a\hat{*}(c\hat{*}b) \Rightarrow (ab+ba)c+(ac)b.$$

Отсюда следует, что

$$\langle a,b,c\rangle^{\hat{*}} = (a\hat{*}b)\hat{*}c - a\hat{*}(b\hat{*}c) = -(a\hat{*}c)\hat{*}b + a\hat{*}(c\hat{*}b) = -\langle a,c,b\rangle^{\hat{*}},$$
$$\langle a,b,c\rangle^{\hat{*}} = -\langle a,c,b\rangle^{\hat{*}}.$$

Мы приходим к модели ассоциатора, инвариантного справа. «Симметричная» часть произведения дополнена, как и ранее, «несимметричной» частью.

Возможно обобщение, в котором симметричная и несимметричная части представлены в виде канонических многочленов:

$$(a\hat{*}b)\hat{*}c \Rightarrow ((ab)c+(ba)c)^{p} + ((ac)b)^{q},$$
$$a\hat{*}(b\hat{*}c) \Rightarrow ((ac)b+(ca)b)^{r} + ((ab)c)^{s},$$
$$(a\hat{*}c)\hat{*}b \Rightarrow ((ac)b+(ca)b)^{r} + ((ab)c)^{s},$$
$$a\hat{*}(c\hat{*}b) \Rightarrow ((ab)c+(ba)c)^{p} + ((ac)b)^{q}.$$

В этом случае выполняется закон, аналогичный предыдущему в виде

$$\langle a,b,c\rangle^{\hat{*}} = -\langle a,c,b\rangle^{\hat{*}}.$$

Следовательно, закон может «скрывать» конкретику отношений между элементами.

Деформация операций обеспечивает конструирование «граней» в произведении пары элементов. Результат будет зависеть от того, на каком месте находится единичный элемент, проявляющий себя в паре с исходными элементами. Произведение элементов в общем случае не задается одним значением, а образует систему из 6 значений. В частности, некоторые значения могут совпадать.

Запишем эти «странности» произведений в паре элементов, обусловленные структурой рассматриваемого произведения в тройке элементов, таблицей:

$(ab)c$	$*$	$\hat{*}$
$a=1$	bc	$3bc+(cb-bc)$
$b=1$	ac	$3ac$
$c=1$	ab	$3ab$

,

$a(bc)$	$*$	$\hat{*}$
$a=1$	$3bc+(cb-bc)$	$bc-(cb-bc)$
$b=1$	$3ac+(ca-ac)$	$ac-(ca-ac)$
$c=1$	$3ab$	ab

.

Из таблицы следует гипотеза, что систему неассоциативностей можно характеризовать на основе «спектра произведений» для пары элементов. «Спектр произведений» различен для коммутативных и некоммутативных ситуаций. Он зависит также от типа операции произведения. Отдельная операция задает «срез» из совокупности всех возможных ситуаций (состояний). «Операционные сечения» многообразия на уровне произведения пар элементов могут быть элементами для построения геометрий, алгебр, топологий неассоциативных многообразий.

Вариант 5. Рассмотрим другой алгоритм произведения в тройке элементов. Пусть «скобка» произведения переносится на свободный элемент и «превращает» произведение в скобке в сумму. Кроме этого, после переноса может поменяться алгоритм произведения. Тогда получим равенства

$$(a\circ b)\circ c \Rightarrow a*(b+c)=a*b+a*c,$$
$$a\circ(b\circ c)\Rightarrow(a+b)*c=a*c+b*c,$$
$$\langle a,b,c\rangle^{\circ}=(a\circ b)\circ c-a\circ(b\circ c)=a*b-b*c,$$
$$\langle b,c,a\rangle^{\circ}=b*c-c*a,\langle c,a,b\rangle^{\circ}=c*a-a*b,$$
$$\langle a,b,c\rangle^{\circ}+\langle b,c,a\rangle^{\circ}+\langle c,a,b\rangle^{\circ}=0.$$

Мы выполнили $Q-$ деформацию операций. Она обеспечила наличие «циклического» закона для ассоциаторов, полученных после трансформации.

У данной деформации есть дополнительные «степени свободы». Они проявляют себя, прежде всего, системой мультипликативных множителей. Они формируют дополнительный «спектр состояний» для тройки элементов. Однако он подчинен полученному ранее циклическому закону для системы ассоциаторов. Так, рассмотрим модель вида

$$(a\circ b)\circ c \Rightarrow a**(b+c)=p(a,b,c)(a*b+a*c),$$
$$a\circ(b\circ c)\Rightarrow(a+b)**c=p(a,b,c)(a*c+b*c),$$

$$\langle a,b,c\rangle^{\circ *}=(a\circ b)\circ c-a\circ(b\circ c)=p(a,b,c)(a*b-b*c),$$
$$\langle b,c,a\rangle^{\circ *}=p(a,b,c)(b*c-c*a),\langle c,a,b\rangle^{\circ *}=p(a,b,c)(c*a-a*b),$$
$$\langle a,b,c\rangle^{\circ *}+\langle b,c,a\rangle^{\circ *}+\langle c,a,b\rangle^{\circ *}=0.$$

Функция $p(a,b,c)$ может быть разной и зависеть от 1,2,3 элементов. Аналогично можно рассмотреть модель с произведением справа. Следовательно, закон для ассоциаторов может характеризовать класс множеств с данным свойством. Различие свойств произведения не исключает возможность существования единого закона для рассматриваемой системы элементов.

Однако данная модель обеспечивает реализацию разных спектров для пар элементов. Эти «спектры пар» конкретизируют свойства рассматриваемого произведения. Циклический закон скрывает эти свойства.

Деформация операций выступила в роли *фактора управления* свойствами множества. С физической точки зрения ***операционный анализ*** *предполагает наличие у одних и тех же объектов* ***системы свойств***.

Выразим свойства произведений пар элементов, индуцированных ассоциаторами, а также сами ассоциаторы числами, задавая соответствующим функциям значения $a=b=c=1$.

Представим данные таблицей:

	$(ab)c$	$(ab)c$	$(ab)c$	$a(bc)$	$a(bc)$	$a(bc)$	$\langle a,b,c\rangle$
	$a=1$	$b=1$	$c=1$	$a=1$	$b=1$	$c=1$	–
Ли	0	0	0	0	0	0	0
Йордан	4	4	4	4	4	4	0
$R-$*инвар.*	3	3	3	1	1	1	2
$L-$*инвар.*	1	1	1	3	3	3	–2
$Q-$*инвар.*	2	2	2	2	2	2	0

С аналогичной ситуацией мы имеем дело при анализе других произведений. Они заданы с точностью до умножения слева или справа, а иногда и слева, и справа на функции, которые могут зависеть от анализируемых элементов. Однако эти функции могут быть независимы от них и задаваться через дополнительные элементы. На этой основе возможно задание динамических уравнений для мультипликативных функций, управляющих спектром произведений в паре элементов. При зависимости их от координат и времени, мы «приходим» к динамическим произведениям. Становится возможной динамика операций. Она не проявляет себя в циклическом законе. Однако она задает динамику произведений в паре. Чаще всего экспериментальные данные получаются при взаимодействии объекта и измерительного устройства. Поэтому динамика «спектра произведений пары элементов» может стать дополнительным математическим средством исследования физического процесса измерения.

Деформации проявляют себя по-разному, потому что они различны, равно как условия их проявления и обнаружения. Фактически речь идет о совокупности потенциальных возможностей совокупности объектов, скрытых при применении к ним только одной системы операций. Принимая такую точку зрения, мы получаем алгоритм классификации объектов по наличию у них системы операций, проявляющейся при определенных условиях существования. Другими словами, появляются основания «приписывать» объектам совокупность скрытых свойств, которые могут быть проанализированы математически и могут быть проявлены в эксперименте при условиях, которые отличаются от обычных условий практики. Естественно возникает *проблема построения полной системы условий существования*, которые может иметь совокупность объектов. Она ассоциирована с анализом полной системы условий существования.

При таком подходе объект следует описывать совокупностью геометрий, алгебр, топологий. Кроме этого, важно принять во внимание согласованность или противоречивость объединения разных объектов в одну систему. От такого объединения конструкция может улучшаться, а может и ухудшаться. Есть некий *оптимум конструирования и действий*, который нужно знать для практики.

Деформации операций могут быть согласованы между собой по системе их ассоциаторов. Проиллюстрируем эту возможность.

Обозначим ассоциаторы, инвариантные относительно левой перестановки элементов буквами α,β,γ:

$$\alpha=\langle a,b,c\rangle^{*}=(ab+ba)c-a(bc+cb)-b(ac+ca),$$
$$\beta=\langle b,c,a\rangle^{*}=(bc+cb)a-b(ac+ca)-c(ab+ba),$$
$$\gamma=\langle c,a,b\rangle^{*}=(ac+ca)b-c(ab+ba)-a(bc+cb).$$

Обозначим ассоциаторы, инвариантные относительно правой перестановки пары элементов буквами A,B,C:

$$A=\langle a,b,c\rangle^{\hat{*}}=(ab+ba)c+(ac+ca)b-a(bc+cb),$$
$$B=\langle b,c,a\rangle^{\hat{*}}=(bc+cb)a+(ab+ba)c-b(ac+ca),$$
$$C=\langle c,a,b\rangle^{\hat{*}}=(ac+ca)b+(bc+cb)a-c(ab+ba).$$

В соответствии со структурой ассоциаторов получим их связи между собой:

$$\alpha-\gamma=B-C,\gamma-\beta=A-B,\beta-\alpha=C-A.$$

Рассмотрим другую возможность. Сравним между собой три системы ассоциаторов. Первая пара систем указана выше в форме ассоциаторов, соответствующих левой и правой инвариантности по перестановке пары элементов. Третью систему ассоциаторов сконструируем на основе введенного ранее $Q-$произведения.

Согласно ему

$$\langle \xi, p, p\rangle_Q = \xi p - pp, \langle p, p, \xi\rangle_Q = pp - p\xi,$$
$$\langle \xi, p, p\rangle_Q - \langle p, p, \xi\rangle_Q = \xi p + p\xi.$$

Тогда получим связи

$$\alpha - A = \langle (ac+ca), b, b\rangle_Q - \langle b, b, (ac+ca)\rangle,$$
$$\beta - B = \langle (ab+ba), c, c\rangle_Q - \langle c, c, (ab+ba)\rangle,$$
$$\gamma - C = \langle (bc+cb), a, a\rangle_Q - \langle a, a, (bc+cb)\rangle.$$

Их невозможно было выразить на основе исходных ассоциаторов и операций, принятых для них. Новые ассоциаторы имеют свойства указанных разностей.

Следовательно, мы убедились в том, что ассоциаторы имеют не только «внутренние» свойства, индуцированные структурой элементов множества и системой операций для них. Ассоциаторы могут иметь *«внешние» свойства*, посредством которых они согласуются с другими ассоциаторами.

Для приложений в физических теориях нам необходимо найти место для ассоциаторов в них, а также разобраться в их свойствах, важных для практики. В настоящее время ни первый, ни второй аспект этих проблем в указанной постановке не имеет реализации. Принимая зависимость элементов ассоциаторов от координат и времени, мы вправе рассматривать динамические уравнения на системе ассоциаторов. Эта грань исследования и описания явлений может найти применение в любых моделях явлений.

Совокупность неассоциативных операций превосходит «мощность» ассоциативных операций. Их значительно проще сконструировать, чем найти новые ассоциативные операции. По этой причине они, с практической точки зрения, чаще реализуются при процессах информационного взаимодействия. Однако это обстоятельство далеко не всегда понятно и доступно для анализа. С другой стороны, неассоциативные операции позволяют учесть «тонкости» изделий и их свойств, потому что сами по себе они «тонкие» по структуре и свойствам. Понятно, что для владения этими «тонкостями», для их теоретической и экспериментальной верификации требуются «тонкие» алгоритмы и средства. Таковы могут быть грани визуального или акустического взаимодействия. Однако в значительно большей мере данное замечание относится к тонкостям усвоения информации, её сохранению, реакции на информацию. Неассоциативность следует рассматривать как «сестру» нелинейности. Они естественно дополняют друг друга.

На первый план в анализе неассоциативности выдвинулась проблема построения фундаментальной системы операций, на основе которой можно сконструировать любую неассоциативную модель. Этот элемент анализа важен до построения полной системы деформаций для изделий и их свойств.

Примем философскую *гипотезу*: что классификация системы деформаций может быть успешной только после классификации системы фундаментальных операций.

Неассоциативные матричные и комбинаторные операции могут применяться во всех тех моделях неассоциативности, которые рассматривались нами, так как они базируются на произведении элементов. Если такими элементами являются матрицы, к ним мы вправе применять всю возможную систему операций. По этой причине с общих позиций обнаруживается *двойная неассоциативность*: неассоциативность некоторой алгебры дополняется неассоциативностью произведения элементов этой алгебры.

Единые законы для ассоциативных и неассоциативных алгебр

Анализ группы заполнения физических моделей показал, что её групповая алгебра базируется на объединении в единую систему коммутаторов (алгебры Ли), антикоммутаторов (алгебра Йордана), а также ассоциаторов:

$$(a,b,c)=(ab)c-a(bc),\langle a,b,c\rangle=a(bc)-(ab)c=-(a,b,c),$$

$$\{x,[y,z]\}+[x,\{y,z\}]-[\{x,y\},z]-\{[x,y],z\}+2(x,y,z)+2(z,y,x)=0.$$

Преобразуем данное выражение к более простому виду, так как

$$\{x,[y,z]\}+[x,\{y,z\}]=2(x(yz)-(zy)x)=2|x,y,z|,$$
$$[\{x,y\},z]+\{[x,y],z\}=2(z(yx)-(xy)z)=2|z,y,x|.$$

Назовем введенные величины $|x,y,z|=x(yz)-(zy)x$ термином «зеркало». Тогда универсальный алгебраический закон получает новый вид

$$|x,y,z|+|z,y,x|+(x,y,z)+(z,y,x)=0.$$

Рассмотрим разность от величины, названной «зеркалом» и величины обратного ассоциатора. Получим новую величину. Назовем её *компенсатором*. Она имеет вид

$$\|x,y,z\|=|x,y,z|-\langle x,y,z\rangle=(xy)z-(zy)x.$$

Двойные скобки применены для формального обозначения пары двух разных операций, соединенных между собой для формирования новой величины, характеризующей алгебраическое многообразие. В данном случае

$\|z,y,x\| = (zy)x - (xy)z$. Отсюда следует универсальный закон для произвольного алгебраического многообразия

$$\|x,y,z\| + \|z,y,x\| = 0.$$

Рассмотрим на данной совокупности величин круговой цикл с положительной ориентацией (по схеме расположении элементов в вершинах треугольника). Их сумму обозначим символом $(x,y,z)_2^+$. В данном цикле первыми элементами являются произведения пары элементов. Рассмотрим аналогично круговой цикл с отрицательной ориентацией. Их сумму обозначим символом $(x,y,z)_2^-$. Этот цикл можно назвать «зеркальным», так как в схеме стандартного расположения один элемент остаётся на месте, а два других меняются местами.

Суммы трёх элементов положительного кругового цикла и суммы трёх элементов отрицательного цикла соответственно таковы:

$$\|x,y,z\|_2^+ \Rightarrow (\|x,y,z\| = (zy)x - (xy)z) + (\|y,z,x\| = (xz)y - (yz)x) + (\|z,x,y\| = (yx)z - (zx)y),$$

$$\|x,y,z\|_2^- \Rightarrow (\|z,y,x\| = (xy)z - (zy)x) + (\|x,z,y\| = (yz)x - (xz)y) + (\|y,x,z\| = (zx)y - (yx)z).$$

Каждый цикл не равен нулю. Однако их величины противоположны по знаку. По этой причине общая их сумма тождественно равна нулю:

$$\|x,y,z\|^{(2)} = \|x,y,z\|_2^- + \|x,y,z\|_2^+ = 0.$$

Такому закону подчинены многообразия с произвольной операцией умножения для элементов. Он имеет место для ассоциативных и неассоциативных множеств. Закон тождества имеет место для пары циклов на *компенсаторах*.

Этот закон не единственный. Рассмотрим новую формулу для компенсаторов, в которой произведения пары элементов расположены на втором месте. Получим суммы

$$\|x,y,z\|_1^+ = (x(yz) - z(yx)) + (y(zx) - x(zy)) + (z(xy) - y(xz)),$$

$$\|x,y,z\|_1^- = (z(yx) - x(yz)) + (x(zy) - y(zx)) + (y(xz) - z(xy)).$$

Для них выполняется закон

$$\|x,y,z\|^{(1)} = \|x,y,z\|_1^- + \|x,y,z\|_1^+ = 0.$$

Наличие системы законов позволяет проводить их объединение. В частности, возможным становится их «весовое суммирование». Функции, применяемые для этого, могут быть разными.
В силу данного обстоятельства будет, например, выполняться обобщенный закон:

$$\|x,y,z\|^{Q(\alpha,\beta,\gamma)} = f_{(1)}(\alpha,\beta,\gamma)\|x,y,z\|^{(1)} + f_{(2)}(\alpha,\beta,\gamma)\|x,y,z\|^{(2)}.$$

Функции

$$f_{(1)}(\alpha,\beta,\gamma),\ f_{(2)}(\alpha,\beta,\gamma)$$

могут быть достаточно очень сложными и зависимыми от разных величин, которые согласованы с анализируемыми алгебрами прямо или косвенно. Так конструируется *спектр единых законов* для любой алгебры. «Весовые» функции можно подчинить динамическим уравнениям. Тогда модель явлений дополняется динамикой единых законов для алгебр.

Понятно, что с ней может по-разному согласовываться *динамика структур и активностей физических объектов.*

Укажем ассоциативную связь универсальных алгебраических законов для трех элементов алгебры с группой перестановок элементов, расположенных на вершинах правильного треугольника. Для математической иллюстрации этой связи применим определенный алгоритм. Так, например, зададим элемент x единичным элементом в первой строке и расположим его на главной диагонали матрицы размерности 3×3. Аналогично элементу y поставим в соответствие единичный элемент во второй строке, а элементу z в третьей строке. Каждому «расположению» элементов ξ,η,ς сопоставим матрицу размерности 3×3. Получим соответствия вида

$$x,y,z \to \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}, y,z,x \to \begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 \end{pmatrix},$$

$$z.x.y \to \begin{pmatrix} 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \end{pmatrix}, x,z,y \to \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 \end{pmatrix},$$

$$z,y,x \to \begin{pmatrix} 0 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 \end{pmatrix}, y,x,z \to \begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}.$$

Следовательно, компенсационные свойства единых законов для алгебр могут быть ассоциированы с группой перестановок элементов алгебры.

Специфика двойного произведения элементов группы Клейна

Дополним стандартное матричное произведение матриц логическим произведением, ассоциированным с группой Клейна. Для матриц размерности 4 ранее получены условия произведения для пары матриц:

$a_{11}b_{11}+a_{12}b_{14}+a_{13}b_{13}+a_{14}b_{12}$	$a_{11}b_{12}+a_{12}b_{11}+a_{13}b_{14}+a_{14}b_{13}$	$a_{11}b_{13}+a_{12}b_{12}+a_{13}b_{11}+a_{14}b_{14}$	$a_{11}b_{14}+a_{12}b_{13}+a_{13}b_{12}+a_{14}b_{11}$
$a_{21}b_{22}+a_{22}b_{21}+a_{23}b_{24}+a_{24}b_{23}$	$a_{21}b_{23}+a_{22}b_{22}+a_{23}b_{21}+a_{24}b_{24}$	$a_{21}b_{24}+a_{22}b_{23}+a_{23}b_{22}+a_{24}b_{21}$	$a_{21}b_{21}+a_{22}b_{24}+a_{23}b_{23}+a_{24}b_{22}$
$a_{31}b_{33}+a_{32}b_{32}+a_{33}b_{31}+a_{34}b_{34}$	$a_{31}b_{34}+a_{32}b_{33}+a_{33}b_{32}+a_{34}b_{31}$	$a_{31}b_{31}+a_{32}b_{34}+a_{33}b_{33}+a_{34}b_{32}$	$a_{31}b_{32}+a_{32}b_{31}+a_{33}b_{34}+a_{34}b_{33}$
$a_{41}b_{44}+a_{42}b_{43}+a_{43}b_{42}+a_{44}b_{41}$	$a_{41}b_{41}+a_{42}b_{44}+a_{43}b_{43}+a_{44}b_{42}$	$a_{41}b_{42}+a_{42}b_{41}+a_{43}b_{44}+a_{44}b_{43}$	$a_{41}b_{43}+a_{42}b_{42}+a_{43}b_{41}+a_{44}b_{44}$

.

Рассмотрим двойное произведение, реализуемое в два «шага». На первом шаге присоединим к паре анализируемых матриц x, y управляющую («теневую») матрицу ξ. Например, остановимся на таком выборе:

$$x=\begin{pmatrix}0&1&0&0\\1&0&0&0\\0&0&0&1\\0&0&1&0\end{pmatrix}, y=\begin{pmatrix}0&0&0&1\\0&0&1&0\\0&1&0&0\\1&0&0&0\end{pmatrix}\Rightarrow \xi=\begin{pmatrix}a&0&0&0\\0&b&0&0\\0&0&1&0\\0&0&0&1\end{pmatrix}.$$

На втором шаге введем двойное произведение:

$$x*y=x\times\times y=x\overset{m}{\times}y^{*}=x\overset{m}{\times}\left(y\overset{l}{\times}\xi\right).$$

Сначала выполним логические произведения, а затем выполним матричные произведения.

В рассматриваемом случае согласно таблице логических произведений получим

$$x^{*}=\begin{pmatrix}0&1&0&0\\1&0&0&0\\0&0&0&1\\0&0&1&0\end{pmatrix}\overset{l}{\times}\begin{pmatrix}a&0&0&0\\0&b&0&0\\0&0&1&0\\0&0&0&1\end{pmatrix}=\begin{pmatrix}0&a&0&0\\b&0&0&0\\0&0&0&1\\0&0&1&0\end{pmatrix},$$

$$y^{*}=\begin{pmatrix}0&0&0&1\\0&0&1&0\\0&1&0&0\\1&0&0&0\end{pmatrix}\overset{l}{\times}\begin{pmatrix}a&0&0&0\\0&b&0&0\\0&0&1&0\\0&0&0&1\end{pmatrix}=\begin{pmatrix}0&0&0&a\\0&0&b&0\\0&1&0&0\\1&0&0&0\end{pmatrix}.$$

Выполним матричные произведения.

Получим

$$y*x=y\overset{m}{\times}x^{*}=\begin{pmatrix}0&0&0&1\\0&0&1&0\\0&1&0&0\\1&0&0&0\end{pmatrix}\overset{m}{\times}\begin{pmatrix}0&a&0&0\\b&0&0&0\\0&0&0&1\\0&0&1&0\end{pmatrix}=\begin{pmatrix}0&0&1&0\\0&0&0&1\\b&0&0&0\\0&a&0&0\end{pmatrix},$$

$$x*y=x\overset{m}{\times}y^{*}=\begin{pmatrix}0&1&0&0\\1&0&0&0\\0&0&0&1\\0&0&1&0\end{pmatrix}\overset{m}{\times}\begin{pmatrix}0&0&0&a\\0&0&b&0\\0&1&0&0\\1&0&0&0\end{pmatrix}=\begin{pmatrix}0&0&b&0\\0&0&0&a\\1&0&0&0\\0&1&0&0\end{pmatrix}.$$

Следовательно, произведения согласованы между собой согласно закону, применяемому в моделях квантовых групп:

$$\begin{pmatrix}0&0&1&0\\0&0&0&1\\b&0&0&0\\0&a&0&0\end{pmatrix}=\begin{pmatrix}b^{-1}&0&0&0\\0&a^{-1}&0&0\\0&0&1&0\\0&0&0&1\end{pmatrix}\overset{m}{\times}\begin{pmatrix}0&0&b&0\\0&0&0&a\\1&0&0&0\\0&1&0&0\end{pmatrix}\Rightarrow y*x=q\overset{m}{\times}(x*y).$$

Это выражение можно записать на основе двойного произведения. Получим

$$y*x=q*(x*y)=\begin{pmatrix}0&0&1&0\\0&0&0&1\\b&0&0&0\\0&a&0&0\end{pmatrix}=q\overset{m}{\times}\left(\begin{pmatrix}0&0&b&0\\0&0&0&a\\1&0&0&0\\0&1&0&0\end{pmatrix}\overset{l}{\times}\begin{pmatrix}a&0&0&0\\0&b&0&0\\0&0&1&0\\0&0&0&1\end{pmatrix}\right)\Rightarrow$$

$$\Rightarrow q\overset{m}{\times}\begin{pmatrix}0&0&ab&0\\0&0&0&ab\\1&0&0&0\\0&1&0&0\end{pmatrix}=\begin{pmatrix}(ab)^{-1}&0&0&0\\0&(ab)^{-1}&0&0\\0&0&b&0\\0&0&0&a\end{pmatrix}\overset{m}{\times}\begin{pmatrix}0&0&ab&0\\0&0&0&ab\\1&0&0&0\\0&1&0&0\end{pmatrix}=\begin{pmatrix}0&0&1&0\\0&0&0&1\\b&0&0&0\\0&a&0&0\end{pmatrix}.$$

Преобразуем полученное выражение. Пусть

$$x'=a*x+b*y,\ y'=c*x+d*y.$$

Тогда

$$y'*x'=(c*x)*(a*x)+(c*x)*(b*y)+(d*y)*(a*x)+(d*y)*(b*y)=$$

$$=q*\big((a*x)*(c*x)+(a*x)*(d*y)+(b*y)*(c*x)+(b*y)*(d*y)\big)=q*(x*y).$$

Отсюда следуют *обобщенные квантовые условия* вида

$$q*(a*x)*(c*x)=(c*x)*(a*x), q*(b*y)*(d*y)=(d*y)*(b*y),$$

так как

$$q*(b*y)*(c*x)=(c*x)*(b*y)=0, q*(a*x)*(d*y)-(d*y)*(a*x)=0.$$

Следовательно, *применение многократных операций* может стать инструментом для анализа дискретных, «квантовых» явлений и эффектов.

Многократные операции, их свойства и приложения

Физикам хорошо известно, что изменения структуры и свойств объектов зависят от того, в какой последовательности и в какой мере применяется к ним система взаимодействий. В частности, результат может быть разным при однократном и многократном взаимодействии. Стремление приблизить математику к решению реальных практических задач инициирует проблему анализа многократных операций. Их можно определить по-разному. Ограничимся вариантом, при котором многократная операция применяется к паре чисел. На первом этапе они умножаются в соответствии с выбором операции, на втором этапе полученный результат повторно умножается на число, находящееся справа.

Например, двойная матричная операция имеет такую структуру:

$$a\overset{m}{\times}\overset{m}{\times}b=\left(a\overset{m}{\times}b\right)\overset{m}{\times}b.$$

Применим её к матрицам четверной группы Клейна. Получим соответствие

$$A=\begin{array}{|c|cccc|}\hline \overset{m}{\times} & 1 & 2 & 3 & 4 \\ \hline 1 & 1 & 2 & 3 & 4 \\ 2 & 2 & 1 & 4 & 3 \\ 3 & 3 & 4 & 1 & 2 \\ 4 & 4 & 3 & 2 & 1 \\ \hline \end{array} \Rightarrow A^2=\begin{array}{|c|cccc|}\hline \overset{m}{\times}\overset{m}{\times} & 1 & 2 & 3 & 4 \\ \hline 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 2 & 2 & 2 & 2 & 2 \\ 3 & 3 & 3 & 3 & 3 \\ 4 & 4 & 4 & 4 & 4 \\ \hline \end{array}.$$

С физической точки зрения такой вариант соответствует алгоритму генерирования объектов одного типа при «взаимодействии» с другими объектами согласно закону

$$a\overset{m}{\times}\overset{m}{\times}b=a.$$

Проанализируем многократные операции для латинских квадратов, ассоциированных с таблицей матричных произведений элементов четверной группы Клейна. Получим соответствия

$$B=\begin{array}{|c|cccc|}\hline \times & 1 & 2 & 3 & 4 \\ \hline 1 & 1 & 2 & 3 & 4 \\ 2 & 3 & 4 & 1 & 2 \\ 3 & 4 & 3 & 2 & 1 \\ 4 & 2 & 1 & 4 & 3 \\ \hline \end{array} \Rightarrow B^2=\begin{array}{|c|cccc|}\hline \times\times & 1 & 2 & 3 & 4 \\ \hline 1 & 1 & 4 & 2 & 3 \\ 2 & 4 & 1 & 3 & 2 \\ 3 & 2 & 3 & 1 & 4 \\ 4 & 3 & 2 & 4 & 1 \\ \hline \end{array} \Rightarrow B^4=\begin{array}{|c|cccc|}\hline (\times\times)^2 & 1 & 2 & 3 & 4 \\ \hline 1 & 1 & 2 & 3 & 4 \\ 2 & 3 & 4 & 1 & 2 \\ 3 & 4 & 3 & 2 & 1 \\ 4 & 2 & 1 & 4 & 3 \\ \hline \end{array},$$

$$C=\begin{array}{|c|cccc|}\hline \times & 1 & 2 & 3 & 4 \\ \hline 1 & 1 & 2 & 3 & 4 \\ 2 & 4 & 3 & 2 & 1 \\ 3 & 2 & 1 & 4 & 3 \\ 4 & 3 & 4 & 1 & 2 \\ \hline \end{array} \Rightarrow C^2=\begin{array}{|c|cccc|}\hline \times\times & 1 & 2 & 3 & 4 \\ \hline 1 & 1 & 3 & 4 & 2 \\ 2 & 3 & 1 & 2 & 4 \\ 3 & 4 & 2 & 1 & 3 \\ 4 & 2 & 4 & 3 & 1 \\ \hline \end{array} \Rightarrow C^4=\begin{array}{|c|cccc|}\hline (\times\times)^2 & 1 & 2 & 3 & 4 \\ \hline 1 & 1 & 2 & 3 & 4 \\ 2 & 4 & 3 & 2 & 1 \\ 3 & 2 & 1 & 4 & 3 \\ 4 & 3 & 4 & 1 & 2 \\ \hline \end{array}.$$

Повторная многократная операция «возвращает» эти латинские квадраты в исходное состояние. Следовательно, есть цикл деформации латинских квадратов.

Рассмотрим более сложную задачу. Применим многократные операции к группе на матричной операции вида

$$1=\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}, 2=\begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \end{pmatrix}, 3=\begin{pmatrix} 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \end{pmatrix}, 4=\begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}.$$

Эти матрицы получаются из единичной матрицы при последовательной трансляции значимых элементов на единицу вправо. По этой причине, естественно, мы имеем группу на сигнатурной операции. Сконструируем на основе этих матриц таблицу произведений для структурной операции и для логической операции. Таблица структурных произведений конструируется в соответствии со структурой рассматриваемых матриц. Таблица логических произведений конструируется по данным матрицам на основе логического произведения, ассоциированного с группой Клейна. Получим две таблицы:

$$a=\begin{array}{|c|cccc|}\hline \overset{st}{\times} & 1 & 2 & 3 & 4 \\ \hline 1 & 1 & 4 & 3 & 2 \\ 2 & 2 & 1 & 4 & 3 \\ 3 & 3 & 2 & 1 & 4 \\ 4 & 4 & 3 & 2 & 1 \\ \hline \end{array}, b=\begin{array}{|c|cccc|}\hline \overset{l}{\times} & 1 & 2 & 3 & 4 \\ \hline 1 & 1 & 2 & 3 & 4 \\ 2 & 2 & 3 & 4 & 1 \\ 3 & 3 & 4 & 1 & 2 \\ 4 & 4 & 1 & 2 & 3 \\ \hline \end{array}.$$

Смешанные произведения генерируют одинаковые выражения:

$$a\times(st,l)a=\begin{array}{|c|cccc|}\hline \times(st,l) & 1 & 2 & 3 & 4\\ \hline 1 & 1 & 1 & 1 & 1\\ 2 & 2 & 2 & 2 & 2\\ 3 & 3 & 3 & 3 & 3\\ 4 & 4 & 4 & 4 & 4\\ \hline\end{array}\equiv\begin{array}{|c|cccc|}\hline \times(l,st) & 1 & 2 & 3 & 4\\ \hline 1 & 1 & 1 & 1 & 1\\ 2 & 2 & 2 & 2 & 2\\ 3 & 3 & 3 & 3 & 3\\ 4 & 4 & 4 & 4 & 4\\ \hline\end{array}=b\times(l,st)b.$$

Он аналогичен результату, полученному для четверной группы Клейна на других матрицах. Одинаковые многократные операции ведут себя иначе:

$$a\times(st,st)a=\sigma^2=\begin{array}{|c|cccc|}\hline \times(st,st) & 1 & 2 & 3 & 4\\ \hline 1 & 1 & 3 & 1 & 3\\ 2 & 2 & 4 & 2 & 4\\ 3 & 3 & 1 & 3 & 1\\ 4 & 4 & 2 & 4 & 2\\ \hline\end{array}\Rightarrow\sigma^4=\begin{array}{|c|cccc|}\hline \times(st,st) & 1 & 2 & 3 & 4\\ \hline 1 & 1 & 1 & 1 & 1\\ 2 & 2 & 2 & 2 & 2\\ 3 & 3 & 3 & 3 & 3\\ 4 & 4 & 4 & 4 & 4\\ \hline\end{array},$$

$$b\times(l,l)b=\eta^2=\begin{array}{|c|cccc|}\hline \times(l,l) & 1 & 2 & 3 & 4\\ \hline 1 & 1 & 3 & 1 & 3\\ 2 & 2 & 4 & 2 & 4\\ 3 & 3 & 1 & 3 & 1\\ 4 & 4 & 2 & 4 & 2\\ \hline\end{array}\Rightarrow\eta^4=\begin{array}{|c|cccc|}\hline \times(l,l) & 1 & 2 & 3 & 4\\ \hline 1 & 1 & 1 & 1 & 1\\ 2 & 2 & 2 & 2 & 2\\ 3 & 3 & 3 & 3 & 3\\ 4 & 4 & 4 & 4 & 4\\ \hline\end{array}.$$

Группа с наследственной операцией

Структура четверной группы Клейна генерирует латинский квадрат:

$$A=\begin{pmatrix}1&2&3&4\\2&1&4&3\\3&4&1&2\\4&3&2&1\end{pmatrix}=1\begin{pmatrix}1&0&0&0\\0&1&0&0\\0&0&1&0\\0&0&0&1\end{pmatrix}+2\begin{pmatrix}0&1&0&0\\1&0&0&0\\0&0&0&1\\0&0&1&0\end{pmatrix}+3\begin{pmatrix}0&0&1&0\\0&0&0&1\\1&0&0&0\\0&1&0&0\end{pmatrix}+4\begin{pmatrix}0&0&0&1\\0&0&1&0\\0&1&0&0\\1&0&0&0\end{pmatrix}.$$

Элементам группы можно сопоставить сигнатуры, двигая значимые элементы:

$$\begin{array}{|c|}\hline \begin{pmatrix}1&0&0&0\\0&1&0&0\\0&0&1&0\\0&0&0&1\end{pmatrix}\\ \hline \begin{pmatrix}0&0&0&0\end{pmatrix}\\ \hline\end{array},\begin{array}{|c|}\hline \begin{pmatrix}0&1&0&0\\1&0&0&0\\0&0&0&1\\0&0&1&0\end{pmatrix}\\ \hline \begin{pmatrix}1&-1&1&-1\end{pmatrix}\\ \hline\end{array},\begin{array}{|c|}\hline \begin{pmatrix}0&0&1&0\\0&0&0&1\\1&0&0&0\\0&1&0&0\end{pmatrix}\\ \hline \begin{pmatrix}2&-2&2&-2\end{pmatrix}\\ \hline\end{array},\begin{array}{|c|}\hline \begin{pmatrix}0&0&0&1\\0&0&1&0\\0&1&0&0\\1&0&0&0\end{pmatrix}\\ \hline \begin{pmatrix}-1&1&-1&1\end{pmatrix}\\ \hline\end{array}.$$

Тогда данную совокупность можно рассматривать как группу на сигнатурной операции.

Выполним деформацию этих матриц, сохранив их сигнатуры:

$$\begin{array}{|c|}\hline \begin{pmatrix}1&0&0&0\\0&0&0&0\\0&0&1&0\\0&0&0&0\end{pmatrix}\\ \hline \begin{pmatrix}0&0&0&0\end{pmatrix}\\ \hline\end{array},\ \begin{array}{|c|}\hline \begin{pmatrix}0&1&0&0\\1&0&1&0\\0&1&0&0\\0&0&0&0\end{pmatrix}\\ \hline \begin{pmatrix}1&-1&1&-1\end{pmatrix}\\ \hline\end{array},\ \begin{array}{|c|}\hline \begin{pmatrix}0&0&1&0\\0&0&0&0\\1&0&0&0\\0&0&0&0\end{pmatrix}\\ \hline \begin{pmatrix}2&-2&2&-2\end{pmatrix}\\ \hline\end{array},\ \begin{array}{|c|}\hline \begin{pmatrix}0&0&0&1\\0&1&0&1\\0&0&0&1\\1&1&1&1\end{pmatrix}\\ \hline \begin{pmatrix}-1&1&-1&1\end{pmatrix}\\ \hline\end{array}.$$

Эту совокупность матриц также можно рассматривать как группу на сигнатурной операции. Отличие от предыдущего случая в том, что в первом варианте сигнатура согласована с реальной трансляцией значимых элементов матриц по отношению к выделенной, опорной матрице. Во втором случае такого соответствия нет. Матрицы изменились, реализовался обмен значимыми элементами с их концентрацией на одной матрице. Однако это обстоятельство не препятствует «сохранению» сигнатур матриц.

Примем точку зрения, что операция для деформированных матриц соответствует сигнатуре недеформированных, исходных матриц. Матрицы, рассматриваемые как аналог физических объектов, «наследуют» сигнатуру.
Заметим, что деформированные матрицы не случайны, они соответствуют структуре произведения чисел 1,2,3,4 по модулю числа 4:

$$\begin{array}{|c|cccc|}\hline \times&1&2&3&4\\ \hline 1&1&2&3&4\\ 2&2&4&2&4\\ 3&3&2&1&4\\ 4&4&4&4&4\\ \hline\end{array}\Rightarrow 1\begin{pmatrix}1&0&0&0\\0&0&0&0\\0&0&1&0\\0&0&0&0\end{pmatrix}+2\begin{pmatrix}0&1&0&0\\1&0&1&0\\0&1&0&0\\0&0&0&0\end{pmatrix}+3\begin{pmatrix}0&0&1&0\\0&0&0&0\\1&0&0&0\\0&0&0&0\end{pmatrix}+4\begin{pmatrix}0&0&0&1\\0&1&0&1\\0&0&0&1\\1&1&1&1\end{pmatrix}.$$

Группа с операцией по расположению

Операции суммирования и умножения по модулю числа 1 могут быть ассоциированы с матрицами:

$$\begin{array}{|c|c|c|}\hline \times & 0\to\begin{pmatrix}1&0\\0&1\end{pmatrix} & 1\to\begin{pmatrix}0&1\\1&0\end{pmatrix}\\ \hline 0\to\begin{pmatrix}1&0\\0&1\end{pmatrix} & 0 & 1\\ \hline 1\to\begin{pmatrix}0&1\\1&0\end{pmatrix} & 1 & 0\\ \hline\end{array}\to\begin{array}{|c|c|c|}\hline +F_2&0&1\\ \hline 0&0&1\\ \hline 1&1&0\\ \hline\end{array},\begin{array}{|c|c|c|}\hline +F_2&0&1\\ \hline 0&0&0\\ \hline 1&0&1\\ \hline\end{array}\leftarrow\begin{array}{|c|c|c|}\hline \times & 0\to\begin{pmatrix}0&0\\0&0\end{pmatrix} & 1\to\begin{pmatrix}1&0\\0&1\end{pmatrix}\\ \hline 0\to\begin{pmatrix}0&0\\0&0\end{pmatrix} & 0 & 0\\ \hline 1\to\begin{pmatrix}1&0\\0&1\end{pmatrix} & 0 & 1\\ \hline\end{array}.$$

По этой причине мы вправе дополнить свойства рассматриваемых совокупностей объектов. Расположим их на евклидовой плоскости с координатами (x, y). Тогда четверке любых объектов можно поставить в соответствие их координаты. Например, рассмотрим модель вида

$$a(0,0), b(0,1), c(1,1), d(1,0).$$

Сейчас возможна операция суммирования координат по модулю числа 1. Мы имеем единицу $a(0,0)$. Каждый элемент обратен себе. Операция аддитивна, что гарантирует ассоциативность. Выполнены все условия, соответствующие аксиоматике группы. Мы получили группу с операцией по расположению объектов.

Совокупность любых объектов, которым присущи внутренние свойства в форме наличия пары канонических «координат», можно спроектировать на группу с операцией суммирования координат по модулю числа 1.

На этом этапе анализа возможен переход к задачам психологии. Примем координату x для описания состояния Сознания, а координата y пусть соответствует состоянию Чувств. Если значение координаты равно нулю, будем говорить о пассивном состоянии Сознания и Чувств. Если значение координаты равно единице, будем говорить об активном состоянии Сознания и Чувств. Координаты объектов, указанные выше, задают каноническую систему состояний, базис для описания Сознаний и Чувств. Группа по расположению «свидетельствует» о том, что мы рассматриваем систему объектов, имеющих пару свойств. Они способны перевести себя в пассивное состояние при воздействии на себя. Они способны также изменить состояние других объектов: ослабить или усилить активность Сознания и Чувств.

Аналогично можно рассматривать и интерпретировать другие свойства объектов, не согласовывая их со структурой самих объектов. Структура объектов может быть подчинена принципиально другим законам. Например, операция для изменения структуры объектов может основываться на произведении координат. В таком варианте мы получаем полугруппу. В этом случае важная роль принадлежит «пассивному» объекту. Он «гасит» физиологическую активность любых объектов, которые попали под его влияние. Специфика ситуации в том, что объект, имеющий двойную активность, «поддерживает» только аналогичный объект.

Операторная генерация отношений

Система объектов, как известно из физики, имеет разные свойства в зависимости от того, какие это объекты, а также от того, в каких взаимодействиях они участвуют. Математические объекты, заданные, например, матрицами, имеют аналогичные свойства: есть зависимость законов от структуры матриц, а также от операций, которым они подчинены. Одна система матриц генерирует разные законы в зависимости от того, какие применяются операции. Рассматривая закон как форму отношений между объектами, мы вправе говорить об операторной генерации отношений. С философской точки зрения речь идет не только о зависимости объектов и их взаимодействий от структуры объектов, и операций в системе, но и от законов, которым следует подчиниться для достижения некоторого оптимума поведения. Наличие законов не означает, что сообщество людей будет им подчиняться. Иногда, более того, реализуется сознательное неподчинение законам.

Рассмотрим систему матриц

$$a=\begin{pmatrix}1&0&0&0\\0&0&0&0\\0&0&1&0\\0&0&0&0\end{pmatrix}, b=\begin{pmatrix}0&1&0&0\\1&0&1&0\\0&1&0&0\\0&0&0&0\end{pmatrix},$$

$$c=\begin{pmatrix}0&0&1&0\\0&0&0&0\\1&0&0&0\\0&0&0&0\end{pmatrix}, d=\begin{pmatrix}0&0&0&1\\0&1&0&1\\0&0&0&1\\1&1&1&1\end{pmatrix}.$$

Матричное произведение генерирует элементы и «свой» закон для них:

$$b\overset{m}{\times}d=\begin{pmatrix}0&1&0&1\\0&0&0&2\\0&1&0&1\\0&0&0&0\end{pmatrix}, c\overset{m}{\times}a=\begin{pmatrix}0&0&1&0\\0&0&0&0\\1&0&0&0\\0&0&0&0\end{pmatrix}, c\overset{m}{\times}d=\begin{pmatrix}0&0&0&1\\0&0&0&0\\0&0&0&1\\0&0&0&0\end{pmatrix}, b\overset{m}{\times}a=\begin{pmatrix}0&0&0&0\\1&0&1&0\\0&0&0&0\\0&0&0&0\end{pmatrix},$$

$$\left(b\overset{m}{\times}d\right)\overset{m}{\times}\left(c\overset{m}{\times}a\right)=\left(c\overset{m}{\times}d\right)\overset{m}{\times}\left(b\overset{m}{\times}a\right).$$

Комбинаторное произведение строк на столбцы генерирует иные элементы и новый закон:

$$d\overset{k}{\times}a=\begin{pmatrix}0&0&0&1\\0&0&0&0\\0&1&0&0\\0&0&0&0\end{pmatrix}, b\overset{k}{\times}c=\begin{pmatrix}0&0&0&1\\0&0&0&0\\0&1&0&0\\0&0&0&0\end{pmatrix}, b\overset{k}{\times}a=\begin{pmatrix}0&1&0&0\\0&0&0&0\\0&0&0&1\\0&0&0&0\end{pmatrix}, d\overset{k}{\times}c=\begin{pmatrix}0&1&0&0\\0&0&0&0\\0&0&0&1\\0&0&0&0\end{pmatrix},$$

$$\left(d\overset{k}{\times}a\right)\overset{k}{\times}\left(b\overset{k}{\times}c\right)=\left(b\overset{k}{\times}a\right)\overset{k}{\times}\left(d\overset{k}{\times}c\right).$$

Логическое произведение на четверной группе Клейна генерирует закон иного вида:

$$\overset{l}{a\times b}=\begin{pmatrix}0&1&0&0\\0&0&0&0\\0&1&0&0\\0&0&0&0\end{pmatrix},\overset{l}{b\times c}=\begin{pmatrix}0&0&0&1\\0&0&0&0\\0&0&0&1\\0&0&0&0\end{pmatrix},\overset{l}{a\times d}=\begin{pmatrix}0&0&0&1\\0&0&0&0\\0&0&0&1\\0&0&0&0\end{pmatrix},\overset{l}{d\times c}=\begin{pmatrix}0&1&0&0\\0&0&0&0\\0&1&0&0\\0&0&0&0\end{pmatrix}$$

$$\left(\overset{l}{a\times b}\right)\overset{l}{\times}\left(\overset{l}{b\times c}\right)=\left(\overset{l}{a\times d}\right)\overset{l}{\times}\left(\overset{l}{d\times c}\right).$$

Каждой операции соответствует «свой» закон. Поэтому для полного понимания анализируемой системы требуется исследовать роль и место всей системы операций в данной модели. Это обстоятельство важно для физического моделирования. Ведь для каждой операции могут потребоваться «свои» измерительные методики и «свои» алгоритмы» верификации данных опыта.

Трансформация коммутативности и фазовые состояния множеств

Известно, что коммутативность и некоммутативность зависят от типа операций, действующих на множестве в форме системы математических объектов.

Такое изменение, с точки зрения физика, аналогично изменению фазового состояния в системе физических объектов: например, вода может иметь твердое, жидкое и газообразное состояние. С аналогичной ситуацией мы имеем дело при рассмотрении системы операций на множестве. В частности, операция может изменить коммутативность.

Примем гипотезу о возможности *фазовых состояний системы математических объектов*, связывая их с действием на множестве системы операций.

Рассмотрим конкретный пример: произведение пары некоммутативных матриц. На матричной операции получим

$$\overset{m}{a\times b}=\begin{pmatrix}0&1&0&0\\0&0&1&0\\1&0&0&0\\0&0&0&1\end{pmatrix}\overset{m}{\times}\begin{pmatrix}1&0&0&0\\0&0&1&0\\0&1&0&0\\0&0&0&1\end{pmatrix}=\begin{pmatrix}0&0&1&0\\0&1&0&0\\1&0&0&0\\0&0&0&1\end{pmatrix},$$

$$\overset{m}{b\times a}=\begin{pmatrix}1&0&0&0\\0&0&1&0\\0&1&0&0\\0&0&0&1\end{pmatrix}\overset{m}{\times}\begin{pmatrix}0&1&0&0\\0&0&1&0\\1&0&0&0\\0&0&0&1\end{pmatrix}=\begin{pmatrix}0&1&0&0\\1&0&0&0\\0&0&1&0\\0&0&0&1\end{pmatrix}.$$

Произведение этих матриц на координатной операции коммутативно и генерирует новую матрицу:

$$a \overset{c}{\times} b = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} = b \overset{c}{\times} a.$$

Произведение этих матриц на логической операции, ассоциированной с четверной группой Клейна, коммутативно и генерирует новую матрицу:

$$a \overset{l}{\times} b = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} = b \overset{l}{\times} a.$$

Произведение этих матриц на комбинаторной операции некоммутативно:

$$a \overset{k}{\times} b = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix} \neq \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} = b \overset{k}{\times} a.$$

Свойства и действия «итоговых» матриц различны, *множество имеет разные фазы*.

Наложение ассоциированных операций

Выполним наложение таблиц ассоциированных произведений друг на друга, задавая произведение совпадающих элементов в соответствии с исходными таблицами произведений.

На основе принципа софистатности операций и условий их реализации мы вправе предположить, что одному условию может соответствовать система операций. Интерес представляет факт симметрии при взаимном наложении пары произведений. Общая структура новых произведений имеет характерную черту, состоящую в том, что они «способны к генерации» только выделенных элементов, хотя в динамических явлениях участвуют все объекты. В частном случае система генерирует только объекты одного типа.

Генерация объектов одного типа из системы разных объектов может быть принципиально важна при создании новых материалов и энергетических устройств. Наложению операций логически можно поставить в соответствие последовательность технологических операций разных типов.

Рассмотрим несколько моделей:

$1\overset{n}{\underset{1}{\times}}1$	a	b	c	d
a	a	a	a	a
b	a	a	a	a
c	a	a	a	a
d	a	a	a	a

,

$2\overset{n}{\underset{2}{\times}}2$	a	b	c	d
a	a	c	a	c
b	c	a	c	a
c	a	c	a	c
d	c	a	c	a

,

$1\overset{n}{\underset{1}{\times}}2$	a	b	c	d
a	a	a	a	a
b	c	c	c	c
c	a	a	a	a
d	c	c	c	c

,

$2\overset{n}{\underset{2}{\times}}1$	a	b	c	d
a	a	c	a	c
b	a	c	a	c
c	a	c	a	c
d	a	c	a	c

,

$1\overset{n}{\underset{2}{\times}}2$	a	b	c	d
a	a	c	a	c
b	a	c	a	c
c	a	c	a	c
d	a	c	a	c

,

$2\overset{n}{\underset{1}{\times}}1$	a	b	c	d
a	a	a	a	a
b	c	c	c	c
c	a	a	a	a
d	c	c	c	c

.

Произведения указанного вида применялись ранее на основе других предположений. Это обстоятельство свидетельствует о наличии системы условий, достаточных для реализации одной системы произведений.

Эти модели «подсказывают» возможности создания качественно новых технологических устройств, если при их создании применяются разные модели логических произведений. С философской точки зрения аналогично реализуется изменение поведения системы объектов, если принимается некая новая парадигма оценок и действий.

Функциональные свойства частично неассоциативных множеств

Рассмотрим локально деформированную по первой паре элементов $C-$ конформацию:

$$a \to \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 0 & 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}.$$

На группе знаков получим наборы элементов

$$b \to \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & -1 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & -1 & 0 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & -1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & -1 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 0 & 0 & 1 & 0 \\ -1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & -1 & 0 & 0 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & -1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ -1 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix},$$

$$c \to \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & -1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & -1 & 0 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ -1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & -1 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 0 & 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & -1 \\ 0 & -1 & 0 & 0 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & -1 & 0 \\ -1 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix},$$

$$a \to \begin{pmatrix} -1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & -1 & 0 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 0 & -1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & -1 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 0 & 0 & -1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & -1 & 0 & 0 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & -1 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ -1 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}.$$

Каждый столбец из четырех наборов достаточен для конструирования элементов матричной алгебры в форме матриц с единичным элементом в матрицах размерности 4. Эта ситуация типична для конформаций: каждая конформация размерности 4 в соединении со знаковой группой достаточна для применения в математическом моделировании в форме матричных уравнений. В одних случаях это будет удобная запись, в других случаях она может быть формальной.

Так, получим, например

$$a_1 + b_1 = 2\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}, a_1 - b_1 = 2\begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \end{pmatrix}, c_1 + d_1 = 2\begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & -1 & 0 \end{pmatrix}, c_1 - d_1 = 2\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & -1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}.$$

Отсюда

$$\frac{1}{2}\left(a_1 + b_1 + c_1 - d_1\right) = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}, \frac{1}{2}\left(a_1 - b_1 + c_1 + d_1\right) = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix},$$

$$\frac{1}{2}\left(a_1 + b_1 - c_1 + d_1\right) = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}, \frac{1}{2}\left(a_1 - b_1 - c_1 - d_1\right) = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \end{pmatrix}.$$

Следовательно, любая конформация размерности 4 на основе знаковой группы достаточна для генерации элементов матричной алгебры. Понятно, что одну из конформаций можно принять в качестве базовой. Тогда элементы другой конформации можно выразить на основе элементов базовой конформации. В электродинамике и массодинамике конформации ассоциированы с группой Клейна. На этой стадии появляется *задача функциональной классификации конформаций*.

Дополним локальную деформацию $C-$конформации глобальной деформацией в форме перестановки местами первого и второго элемента с генерацией таблицы произведений, ассоциированной со структурой

×	1	2	3	4
1	1	3	2	4
2	2	4	3	1
3	3	1	4	2
4	4	2	1	3

.

Таблица произведений частично ассоциативна. По этой причине, согласно основной гипотезе, анализируемые элементы конформации могут быть применены для конструирования уравнений для Чувств по аналогии с алгоритмом, применяемым в электродинамике и массодинамике.

«Заготовка» дифференциальных уравнений с точностью до знаков и волновой функции такова:

$$\left\{\begin{pmatrix}1&0&0&0\\0&0&0&1\\0&1&0&0\\0&0&1&0\end{pmatrix}\partial_x+\begin{pmatrix}0&0&1&0\\1&0&0&0\\0&0&0&1\\0&1&0&0\end{pmatrix}\partial_y+\begin{pmatrix}0&1&0&0\\0&0&1&0\\1&0&0&0\\0&0&0&1\end{pmatrix}\partial_z+\begin{pmatrix}0&0&0&1\\0&1&0&0\\0&0&1&0\\1&0&0&0\end{pmatrix}\partial_\tau\right\}\begin{pmatrix}\varphi_x\\\varphi_y\\\varphi_z\\\varphi_\tau\end{pmatrix}+...=0.$$

Мы получаем таким образом качественно новую систему дифференциальных уравнений. Возникает вопрос: *каким экспериментальным данным соответствуют эти системы уравнений*?

Проанализируем действие на конформациях закона

$$\varphi(a,b,c)=(ab)c+(bc)a+(ca)b=(cb)a+(ba)c+(ac)b=\varphi(c,b,a).$$

Заметим, что $\varphi(c,b,a)=\varphi(a,c,b)$, что допускает формально разную его запись.

Закон выполняется автоматически в коммутативном множестве, в частности на $A-$конформации. Он справедлив при наличии в исходном наборе совпадающих элементов.

По этой причине достаточно провести анализ трех наборов элементов: $(12)3,(12)4,(14)3$.

На B – конформации получим

$$\begin{array}{|c|c|c|}\hline (1 & 2) & 3 \\ \hline & 2 & \\ \hline & & 2 \\ \hline \end{array} + \begin{array}{|c|c|c|}\hline (2 & 3) & 1 \\ \hline & 2 & \\ \hline & & 4 \\ \hline \end{array} + \begin{array}{|c|c|c|}\hline (3 & 1) & 2 \\ \hline & 3 & \\ \hline & & 4 \\ \hline \end{array} = \begin{array}{|c|c|c|}\hline (1 & 3) & 2 \\ \hline & 3 & \\ \hline & & 4 \\ \hline \end{array} + \begin{array}{|c|c|c|}\hline (3 & 2) & 1 \\ \hline & 4 & \\ \hline & & 2 \\ \hline \end{array} + \begin{array}{|c|c|c|}\hline (2 & 1) & 3 \\ \hline & 4 & \\ \hline & & 4 \\ \hline \end{array},$$

$$\begin{array}{|c|c|c|}\hline (1 & 4) & 3 \\ \hline & 4 & \\ \hline & & 4 \\ \hline \end{array} + \begin{array}{|c|c|c|}\hline (4 & 3) & 1 \\ \hline & 4 & \\ \hline & & 2 \\ \hline \end{array} + \begin{array}{|c|c|c|}\hline (3 & 1) & 4 \\ \hline & 3 & \\ \hline & & 2 \\ \hline \end{array} =$$

$$= \begin{array}{|c|c|c|}\hline (1 & 3) & 4 \\ \hline & 3 & \\ \hline & & 2 \\ \hline \end{array} + \begin{array}{|c|c|c|}\hline (3 & 4) & 1 \\ \hline & 2 & \\ \hline & & 4 \\ \hline \end{array} + \begin{array}{|c|c|c|}\hline (4 & 1) & 3 \\ \hline & 2 & \\ \hline & & 2 \\ \hline \end{array},$$

$$\begin{array}{|c|c|c|}\hline (1 & 2) & 4 \\ \hline & 2 & \\ \hline & & 1 \\ \hline \end{array} + \begin{array}{|c|c|c|}\hline (2 & 4) & 1 \\ \hline & 1 & \\ \hline & & 1 \\ \hline \end{array} + \begin{array}{|c|c|c|}\hline (4 & 1) & 2 \\ \hline & 2 & \\ \hline & & 3 \\ \hline \end{array} =$$

$$= \begin{array}{|c|c|c|}\hline (1 & 4) & 2 \\ \hline & 4 & \\ \hline & & 1 \\ \hline \end{array} + \begin{array}{|c|c|c|}\hline (4 & 2) & 1 \\ \hline & 1 & \\ \hline & & 1 \\ \hline \end{array} + \begin{array}{|c|c|c|}\hline (2 & 1) & 4 \\ \hline & 4 & \\ \hline & & 3 \\ \hline \end{array}.$$

На C – конформации ситуация аналогична:

$$\begin{array}{|c|c|c|}\hline (1 & 2) & 3 \\ \hline & 2 & \\ \hline & & 1 \\ \hline \end{array} + \begin{array}{|c|c|c|}\hline (2 & 3) & 1 \\ \hline & 1 & \\ \hline & & 1 \\ \hline \end{array} + \begin{array}{|c|c|c|}\hline (3 & 1) & 2 \\ \hline & 2 & \\ \hline & & 4 \\ \hline \end{array} = \begin{array}{|c|c|c|}\hline (1 & 3) & 2 \\ \hline & 3 & \\ \hline & & 1 \\ \hline \end{array} + \begin{array}{|c|c|c|}\hline (3 & 2) & 1 \\ \hline & 1 & \\ \hline & & 1 \\ \hline \end{array} + \begin{array}{|c|c|c|}\hline (2 & 1) & 3 \\ \hline & 3 & \\ \hline & & 4 \\ \hline \end{array},$$

$$\begin{array}{|c|c|c|}\hline (1 & 4) & 3 \\ \hline & 4 & \\ \hline & & 2 \\ \hline \end{array} + \begin{array}{|c|c|c|}\hline (4 & 3) & 1 \\ \hline & 2 & \\ \hline & & 3 \\ \hline \end{array} + \begin{array}{|c|c|c|}\hline (3 & 1) & 4 \\ \hline & 2 & \\ \hline & & 2 \\ \hline \end{array} = \begin{array}{|c|c|c|}\hline (1 & 3) & 4 \\ \hline & 3 & \\ \hline & & 3 \\ \hline \end{array} + \begin{array}{|c|c|c|}\hline (3 & 4) & 1 \\ \hline & 3 & \\ \hline & & 2 \\ \hline \end{array} + \begin{array}{|c|c|c|}\hline (4 & 1) & 3 \\ \hline & 4 & \\ \hline & & 2 \\ \hline \end{array},$$

$$\begin{array}{|c|c|c|}\hline (1 & 2) & 4 \\ \hline & 2 & \\ \hline & & 2 \\ \hline \end{array} + \begin{array}{|c|c|c|}\hline (2 & 4) & 1 \\ \hline & 2 & \\ \hline & & 3 \\ \hline \end{array} + \begin{array}{|c|c|c|}\hline (4 & 1) & 2 \\ \hline & 4 & \\ \hline & & 3 \\ \hline \end{array} = \begin{array}{|c|c|c|}\hline (1 & 4) & 2 \\ \hline & 4 & \\ \hline & & 3 \\ \hline \end{array} + \begin{array}{|c|c|c|}\hline (4 & 2) & 1 \\ \hline & 3 & \\ \hline & & 2 \\ \hline \end{array} + \begin{array}{|c|c|c|}\hline (2 & 1) & 4 \\ \hline & 3 & \\ \hline & & 3 \\ \hline \end{array}.$$

Однако не все ситуации одинаковы. Это естенственно с философской точки зрения, так как, согласно практике, многое зависит от того, какие перестановки совершаются в рассматриваемой конечной системе и как они реализуются. Обычно имеет место некая «механическая» аналогия законов: есть законы прямолинейного типа и законы вращательног, циклического типа.

Так, подчинена циклическому закону D – конформация:

$$\begin{array}{|c|c|c|}\hline (1 & 2) & 3 \\ \hline & 2 & \\ \hline & & 4 \\ \hline\end{array} + \begin{array}{|c|c|c|}\hline (2 & 3) & 1 \\ \hline & 4 & \\ \hline & & 3 \\ \hline\end{array} + \begin{array}{|c|c|c|}\hline (3 & 1) & 2 \\ \hline & 4 & \\ \hline & & 4 \\ \hline\end{array} = \begin{array}{|c|c|c|}\hline (1 & 3) & 2 \\ \hline & 3 & \\ \hline & & 3 \\ \hline\end{array} + \begin{array}{|c|c|c|}\hline (3 & 2) & 1 \\ \hline & 3 & \\ \hline & & 4 \\ \hline\end{array} + \begin{array}{|c|c|c|}\hline (2 & 1) & 3 \\ \hline & 2 & \\ \hline & & 4 \\ \hline\end{array},$$

$$\begin{array}{|c|c|c|}\hline (1 & 4) & 3 \\ \hline & 4 & \\ \hline & & 1 \\ \hline\end{array} + \begin{array}{|c|c|c|}\hline (4 & 3) & 1 \\ \hline & 1 & \\ \hline & & 1 \\ \hline\end{array} + \begin{array}{|c|c|c|}\hline (3 & 1) & 4 \\ \hline & 4 & \\ \hline & & 2 \\ \hline\end{array} = \begin{array}{|c|c|c|}\hline (1 & 3) & 4 \\ \hline & 3 & \\ \hline & & 1 \\ \hline\end{array} + \begin{array}{|c|c|c|}\hline (3 & 4) & 1 \\ \hline & 1 & \\ \hline & & 1 \\ \hline\end{array} + \begin{array}{|c|c|c|}\hline (4 & 1) & 3 \\ \hline & 3 & \\ \hline & & 2 \\ \hline\end{array},$$

$$\begin{array}{|c|c|c|}\hline (1 & 2) & 4 \\ \hline & 2 & \\ \hline & & 3 \\ \hline\end{array} + \begin{array}{|c|c|c|}\hline (2 & 4) & 1 \\ \hline & 3 & \\ \hline & & 4 \\ \hline\end{array} + \begin{array}{|c|c|c|}\hline (4 & 1) & 2 \\ \hline & 3 & \\ \hline & & 3 \\ \hline\end{array} = \begin{array}{|c|c|c|}\hline (1 & 4) & 2 \\ \hline & 4 & \\ \hline & & 4 \\ \hline\end{array} + \begin{array}{|c|c|c|}\hline (4 & 2) & 1 \\ \hline & 4 & \\ \hline & & 3 \\ \hline\end{array} + \begin{array}{|c|c|c|}\hline (2 & 1) & 4 \\ \hline & 2 & \\ \hline & & 3 \\ \hline\end{array}.$$

На E – конформации закон меняется:

$$\begin{array}{|c|c|c|}\hline (1 & 2) & 3 \\ \hline & 2 & \\ \hline & & 1 \\ \hline\end{array} + \begin{array}{|c|c|c|}\hline (2 & 3) & 1 \\ \hline & 1 & \\ \hline & & 1 \\ \hline\end{array} + \begin{array}{|c|c|c|}\hline (3 & 1) & 2 \\ \hline & 4 & \\ \hline & & 1 \\ \hline\end{array} \neq \begin{array}{|c|c|c|}\hline (1 & 3) & 2 \\ \hline & 3 & \\ \hline & & 3 \\ \hline\end{array} + \begin{array}{|c|c|c|}\hline (3 & 2) & 1 \\ \hline & 3 & \\ \hline & & 4 \\ \hline\end{array} + \begin{array}{|c|c|c|}\hline (2 & 1) & 3 \\ \hline & 3 & \\ \hline & & 2 \\ \hline\end{array},$$

$$\begin{array}{|c|c|c|}\hline (1 & 4) & 3 \\ \hline & 4 & \\ \hline & & 4 \\ \hline\end{array} + \begin{array}{|c|c|c|}\hline (4 & 3) & 1 \\ \hline & 4 & \\ \hline & & 2 \\ \hline\end{array} + \begin{array}{|c|c|c|}\hline (3 & 1) & 4 \\ \hline & 4 & \\ \hline & & 3 \\ \hline\end{array} \neq \begin{array}{|c|c|c|}\hline (1 & 3) & 4 \\ \hline & 3 & \\ \hline & & 1 \\ \hline\end{array} + \begin{array}{|c|c|c|}\hline (3 & 4) & 1 \\ \hline & 1 & \\ \hline & & 1 \\ \hline\end{array} + \begin{array}{|c|c|c|}\hline (4 & 1) & 3 \\ \hline & 2 & \\ \hline & & 1 \\ \hline\end{array},$$

$$\begin{array}{|c|c|c|}\hline (1 & 2) & 4 \\ \hline & 2 & \\ \hline & & 2 \\ \hline\end{array} + \begin{array}{|c|c|c|}\hline (2 & 4) & 1 \\ \hline & 2 & \\ \hline & & 3 \\ \hline\end{array} + \begin{array}{|c|c|c|}\hline (4 & 1) & 2 \\ \hline & 2 & \\ \hline & & 4 \\ \hline\end{array} \neq \begin{array}{|c|c|c|}\hline (1 & 4) & 2 \\ \hline & 4 & \\ \hline & & 1 \\ \hline\end{array} + \begin{array}{|c|c|c|}\hline (4 & 2) & 1 \\ \hline & 1 & \\ \hline & & 1 \\ \hline\end{array} + \begin{array}{|c|c|c|}\hline (2 & 1) & 4 \\ \hline & 3 & \\ \hline & & 1 \\ \hline\end{array}.$$

Закон аналогично меняется на F – конформации. Новый закон имеет вид

$$\varphi(a,b,c) = \varphi(a,c,d) = \varphi(a,d,b).$$

Выполним локальную деформацию C – конформации к виду C^* – конформации:

C^*	1	2	3	4
1	1	2	3	4
2	3	4	2	1
3	2	1	4	3
4	4	3	1	2

.

Она подчинена закону

$$f\left(a,b,c\right)=a\left(bc\right)+b\left(ca\right)+c\left(ab\right)=c\left(ba\right)+b\left(ac\right)+a\left(cb\right)=f\left(c,b,a\right).$$

Получим таблицу произведений:

$$\begin{array}{|c|c|c|}\hline 1&(2&3)\\\hline &&2\\\hline 2&&\\\hline\end{array}+\begin{array}{|c|c|c|}\hline 2&(3&1)\\\hline &&2\\\hline 4&&\\\hline\end{array}+\begin{array}{|c|c|c|}\hline 3&(1&2)\\\hline &&2\\\hline 1&&\\\hline\end{array}=\begin{array}{|c|c|c|}\hline 3&(2&1)\\\hline &&3\\\hline 4&&\\\hline\end{array}+\begin{array}{|c|c|c|}\hline 2&(1&3)\\\hline &&3\\\hline 2&&\\\hline\end{array}+\begin{array}{|c|c|c|}\hline 1&(3&2)\\\hline &&1\\\hline 1&&\\\hline\end{array},$$

$$\begin{array}{|c|c|c|}\hline 1&(4&3)\\\hline &&1\\\hline 1&&\\\hline\end{array}+\begin{array}{|c|c|c|}\hline 4&(3&1)\\\hline &&2\\\hline 3&&\\\hline\end{array}+\begin{array}{|c|c|c|}\hline 3&(1&4)\\\hline &&4\\\hline 3&&\\\hline\end{array}=\begin{array}{|c|c|c|}\hline 3&(4&1)\\\hline &&4\\\hline 3&&\\\hline\end{array}+\begin{array}{|c|c|c|}\hline 4&(1&3)\\\hline &&3\\\hline 1&&\\\hline\end{array}+\begin{array}{|c|c|c|}\hline 1&(3&4)\\\hline &&3\\\hline 3&&\\\hline\end{array},$$

$$\begin{array}{|c|c|c|}\hline 1&(2&4)\\\hline &&1\\\hline 1&&\\\hline\end{array}+\begin{array}{|c|c|c|}\hline 2&(4&1)\\\hline &&4\\\hline 1&&\\\hline\end{array}+\begin{array}{|c|c|c|}\hline 4&(1&2)\\\hline &&2\\\hline 3&&\\\hline\end{array}=\begin{array}{|c|c|c|}\hline 4&(2&1)\\\hline &&3\\\hline 1&&\\\hline\end{array}+\begin{array}{|c|c|c|}\hline 2&(1&4)\\\hline &&4\\\hline 1&&\\\hline\end{array}+\begin{array}{|c|c|c|}\hline 1&(4&2)\\\hline &&3\\\hline 3&&\\\hline\end{array}.$$

Рассмотрим C^{**}:

C^{**}	1	2	3	4
1	1	3	2	4
2	2	4	3	1
3	3	1	4	2
4	4	2	1	3

.

Получим таблицу произведений, соответствующую закону для C^{**} – конформации:

$$\begin{array}{|c|c|c|}\hline (1&2)&3\\\hline &3&\\\hline &&4\\\hline\end{array}+\begin{array}{|c|c|c|}\hline (2&3)&1\\\hline &3&\\\hline &&3\\\hline\end{array}+\begin{array}{|c|c|c|}\hline (3&1)&2\\\hline &3&\\\hline &&1\\\hline\end{array}=\begin{array}{|c|c|c|}\hline (1&3)&2\\\hline &2&\\\hline &&4\\\hline\end{array}+\begin{array}{|c|c|c|}\hline (3&2)&1\\\hline &1&\\\hline &&1\\\hline\end{array}+\begin{array}{|c|c|c|}\hline (2&1)&3\\\hline &2&\\\hline &&3\\\hline\end{array},$$

$$\begin{array}{|c|c|c|}\hline (1&4)&3\\\hline &4&\\\hline &&1\\\hline\end{array}+\begin{array}{|c|c|c|}\hline (4&3)&1\\\hline &1&\\\hline &&1\\\hline\end{array}+\begin{array}{|c|c|c|}\hline (3&1)&4\\\hline &3&\\\hline &&2\\\hline\end{array}=\begin{array}{|c|c|c|}\hline (1&3)&4\\\hline &2&\\\hline &&1\\\hline\end{array}+\begin{array}{|c|c|c|}\hline (3&4)&1\\\hline &2&\\\hline &&2\\\hline\end{array}+\begin{array}{|c|c|c|}\hline (4&1)&3\\\hline &4&\\\hline &&1\\\hline\end{array},$$

$$\begin{array}{|c|c|c|}\hline (1&2)&4\\\hline &3&\\\hline &&2\\\hline\end{array}+\begin{array}{|c|c|c|}\hline (2&4)&1\\\hline &1&\\\hline &&1\\\hline\end{array}+\begin{array}{|c|c|c|}\hline (4&1)&2\\\hline &4&\\\hline &&2\\\hline\end{array}=\begin{array}{|c|c|c|}\hline (1&4)&2\\\hline &4&\\\hline &&2\\\hline\end{array}+\begin{array}{|c|c|c|}\hline (4&2)&1\\\hline &2&\\\hline &&2\\\hline\end{array}+\begin{array}{|c|c|c|}\hline (2&1)&4\\\hline &2&\\\hline &&1\\\hline\end{array}.$$

Сплетение конформаций

Проанализируем функциональные свойства пары конформации группы S_3 с элементами

$$A \to a = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}, b = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 \end{pmatrix}, c = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \end{pmatrix},$$

$$B \to \alpha = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 \end{pmatrix}, \beta = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}, \gamma = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 \end{pmatrix},$$

приняв пару произведений: структурное произведение для элементов, принадлежащих одной конформации и матричное произведение для элементов из разных конформаций.

Получим таблицу произведений:

$\times\times$	a	b	c	α	β	γ
a	a	b	c	α	β	γ
b	c	a	b	γ	α	β
c	b	c	a	β	γ	α
α	α	β	γ	α	β	γ
β	β	γ	α	β	γ	α
γ	γ	α	β	γ	α	β

.

В таблице двойного произведения преобладают элементы $B-$конформации. Дуальной таблицей можно назвать таблицу, в которой произведения элементов взаимно заменены.

Элементы имеют свойства:

$$(a+b+c)(\alpha+\beta+\gamma) = (\alpha+\beta+\gamma)(a+b+c) = 3(\alpha+\beta+\gamma),$$

$$(a+b+c)(\alpha+\beta+\gamma)(a+b+c) = (\alpha+\beta+\gamma)(a+b+c)(\alpha+\beta+\gamma).$$

В обозначениях $x = (a+b+c), y = (\alpha+\beta+\gamma)$ получим условия для группы кос:

$$xy = yx, xyx = yxy.$$

Аналогичные законы выполняются на дуальной таблице. Только в этом случае произведения генерируют элементы нормальной подгруппы группы S_3, образуя

$A-$ конформацию. Другими словами, изменение свойств произведения может быть достаточным для генерации разных конформаций.

Есть в паре конформаций свойства, иллюстрирующие «необратимость» порядка произведений и их взаимную дополнительность:

$$a\alpha + b\beta + c\gamma = 3\alpha, b\alpha + c\beta + a\gamma = 3\gamma, c\alpha + a\beta + b\gamma = 3\beta,$$

$$\alpha a + \beta b + \gamma c = \alpha b + \beta c + \gamma a = \alpha c + \beta a + \gamma b = \alpha + \beta + \gamma,$$

$$a\alpha a + b\beta b + c\gamma c = b\alpha b + c\beta c + a\gamma a = c\alpha c + a\beta a + b\gamma b = \alpha + \beta + \gamma,$$

$$aa\alpha aa + bb\beta bb + cc\gamma cc = 3\alpha, bb\alpha bb + cc\beta cc + aa\gamma aa = 3\gamma, cc\alpha cc + aa\beta aa + bb\gamma bb = 3\delta,$$

$$\alpha a\alpha + \beta b\beta + \gamma c\gamma = 3\alpha, \alpha b\alpha + \beta c\beta + \gamma a\gamma = 3\beta, \alpha c\alpha + \beta a\beta + \gamma b\gamma = 3\gamma,$$

$$\alpha\alpha a\alpha\alpha + \beta\beta b\beta\beta + \gamma\gamma c\gamma\gamma = \alpha\alpha b\alpha\alpha + \beta\beta c\beta\beta + \gamma\gamma a\gamma\gamma = \alpha\alpha c\alpha\alpha + \beta\beta a\beta\beta + \gamma\gamma b\gamma\gamma = \alpha + \beta + \gamma.$$

Аналог формул Брахмагупта для конформаций

Брахмагупта получим двойную формулу для произведения сумм квадратов чисел:

$$\left(a^2+b^2\right)\left(c^2+d^2\right)=\begin{cases}\left(ac-bd\right)^2+\left(ad+bc\right)^2,\\ \left(ac+bd\right)^2+\left(ad-bc\right)^2.\end{cases}$$

Покажем, что некоторые конформации подчинены этой формуле, а другие генерируют новые законы, структура которых базируется на элементах формулы Брахмагупта.

Проиллюстрируем этот тезис примерами. Легко проверить выполнение формулы Брахмагупты для антика группы Клейна с таблицами произведений из-за простой структуры квадратов обозначенных матриц:

$\times$	a	b	c	d
a	a	b	c	$-d$
b	b	a	d	$-c$
c	c	d	a	$-b$
d	$-d$	$-c$	$-b$	a

,

$\times$	a	b	c	d
a	a	b	c	d
b	b	a	d	c
c	c	d	a	b
d	d	c	b	a

.

С физической точки зрения, следуя принципу софистатности математики и физики, этот факт означает, что теория гравитации имеет свойства, аналогичные свойствам чисел, что инициирует развитии данной аналогии с целью их применения на практике.

Формулы Брахмагупты выполняются также на таблицах произведений

×	a	b	c	d
a	a	a	a	a
b	c	c	c	c
c	d	d	d	d
d	b	b	b	b

,

×	a	b	c	d
a	a	c	d	b
b	a	c	d	b
c	a	c	d	b
d	a	c	d	b

.

Кват с антисимметричной таблицей произведений обобщает формулу Брахмагупты. Получим

×	a	b	c	d
a	a	b	–c	–d
b	–b	a	d	–c
c	c	–d	a	–b
d	d	c	b	a

,

$$\left(a^2+b^2\right)\left(c^2+d^2\right)=\begin{cases}\left(ac-bd\right)^2+\left(ad-bc\right)^2,\\ \left(ac+bd\right)^2+\left(ad+bc\right)^2.\end{cases}$$

Так иллюстрируется трансфинитность законов электромагнетизма и гравитации: при изменении условий закон способен измениться, система объектов получает новые свойства при подчинении новой программе. Этот закон проявляется себя на всех уровнях жизни и для всех объектов.

Конформация с таблицей произведений

×	a	b	c	d
a	a	a	a	a
b	c	c	c	c
c	d	d	d	d
d	b	b	b	b

подчинена дополнительному закону

$$\frac{1}{2}\left(a^2+b^2\right)^2\left(c^2+d^2\right)^2=\begin{cases}\left(\left(ac-bd\right)^2+\left(ad+bc\right)^2\right)^2,\\ \left(\left(ac+bd\right)^2+\left(ad-bc\right)^2\right)^2.\end{cases}$$

Этот результат инициирует идею наличия спектра полиномиальных матричных законов для каждой конформации. Проявление того или другого варианта зависит от уровня и глубины проведенного исследования.

С философской точки зрения указанный факт означает, что при изменении условий состояние и поведение системы с одной и той же «программой» могут быть разными, хотя они управляются и проявляют себя «одинаковыми средствами». В данном случае мы имеем дело с одинаковым набором базовых функций.

Конформация с таблицей произведения

$\times$	a	b	c	d
a	0	$b-d$	0	$d-b$
b	0	$a-c$	0	$c-a$
c	0	$d-b$	0	$b-d$
d	0	$c-a$	0	$a-c$

в силу её необычной структуры подчинена всей совокупности указанных выше формул.

Следовательно, «обеднение» свойств произведения не означает «обеднения» законов, которым подчинена система объектов. Другими словами, говоря философски, одних и тех же результатов можно достичь более простыми или более сложными приемами и средствами.

Антисимметричная конформация с таблицей произведений

$\times$	a	b	c	d
a	0	$b-d$	$c-d$	$2d-c-b$
b	$d-b$	0	$b-c$	$c-d$
c	$d-c$	$c-b$	0	$b-d$
d	$-2d+c+b$	$d-c$	$d-b$	0

подчинена формулам Брахмагупты.

Конформация с системой законов

$$\left(a^2+b^2\right)^2\left(c^2+d^2\right)^2=\begin{cases} \left(ac+bd\right)\left(ad+bc\right), \\ \dfrac{1}{2}\left(\left(ac+bd\right)^2+\left(ad-bc\right)^2\right). \end{cases}$$

генерируется таблицей произведений

$\times$	a	b	c	d
a	a	b	c	d
b	d	c	b	a
c	b	a	d	c
d	c	d	a	b

.

Конформация с таблицей произведений

$\times$	a	b	c	d
a	a	c	d	b
b	$2b-d$	$a+d-c$	$d+c-b$	c
c	$2c-b$	d	$a+b-d$	$b+d-c$
d	$2d-c$	$c+b-d$	b	$a+c-b$

не подчиняется законам, указанным выше. Она генерирует новый закон:

$$\left(a^2-b^2\right)+\left(c^2-d^2\right)+\left(ac-bd\right)+\left(ad+bc\right)=\frac{1}{2}\left(ad+dc+cb+ba\right).$$

Сложная таблица произведений управляется новым полиномиальным законом.

На основании выполненного анализа можно сделать выводы:

а) конформации подчинены системе полиномиальных законов, базирующихся на выражениях:

$$\left(a^2-b^2\right),\left(a^2+b^2\right),\left(c^2-d^2\right),\left(c^2+d^2\right),$$

$$\left(ac-bd\right),\left(ac+bd\right),\left(ad-bc\right),\left(ad+bc\right),$$

$$\left(ad+dc+cb+ba\right),\left(ab+bc+cd+da\right),...$$

б) конформации содержат свойства чисел и числовых систем, хотя они предназначены для анализа реальных объектов, подчиненных программе в форме таблицы произведений,

в) ассоциативные и неассоциативные конформации могут быть подчинены одинаковым полиномиальным законам,

г) принимая базовые выражения в качестве новых переменных, мы исследуем алгебраические зависимости вида квадрик.

Из проведенного анализа следует, что конформации присуща система законов. Они различны по своей структуре и свойствам.

С практической точки зрения естественно проанализировать вопрос об устойчивости законов относительно деформации программы, которой подчинены элементы конформации, заданной таблицей произведений. Анализ показывает, что в некоторых случаях законы не меняются при деформации операций и совокупности объектов.

Устойчивость конформации относительно деформации программы

Рассмотрим систему типовых законов для конформации на группе Клейна с таблицей произведений

×	a	b	c	d
a	a	b	c	d
b	b	a	d	c
c	c	d	a	b
d	d	c	b	a

.

$$\text{A)}\ \sigma_1 = ab + bc + cd + da, \sigma_2 = ad + dc + cb + ba, \sigma_1 = \sigma_2.$$

$$B)\ \ bc = d, cb = d, (bcb)^2 = (cbc)^2.$$

$$C)\ \ (a^2 + b^2)(c^2 + d^2) = (ac - bd)^2 + (ad + bc)^2.$$

$$D)\ \ ab(cd) + bc(da) - cd(ab) - da(bc) = 0.$$

$$E)\ \ f(b,c,d) = b(cd) + c(db) + d(bc) = f(b,c,bd)b.$$

Сравним с данными функциями две внутренние (α,β) и две внешние (γ,δ) программы:

$\alpha =$

×	a	b	c	d
a	b	a	c	d
b	a	b	d	c
c	c	d	b	a
d	d	c	a	b

$, \beta =$

×	a	b	c	d
a	d	b	c	a
b	b	d	a	c
c	c	a	d	b
d	a	c	b	d

,

$\gamma =$

×	a	b	c	d
a	b	a	c	d
b	a	b	d	c
c	d	c	a	b
d	c	d	b	a

$, \delta =$

×	a	b	c	d
a	c	d	a	b
b	b	a	d	c
c	a	b	c	d
d	d	c	b	a

.

Мы имеем право анализировать законы по принципу их устойчивости при изменении программы. Это важно для практики. Если эксперименты проводятся в модели с законами, устойчивыми к деформации программы, нет смысла менять программу конформации. Изменение программы важно для законов, неустойчивых к деформации программы.

Это соображение может быть важным для анализа неравновесных и равновесных законов. Естественна проблема появления программы, которой подчинена конформация, равно как и проблема механизмов ее устойчивости и деформации.

Представим результаты таблицей, указывая плюсами и минусам совпадение или несовпадение законов по сравнению с законами для конформации Клейна:

	A	B	C	D	E
α	$+$	$\mp$	$+$	$+$	$+$
β	$+$	$\mp$	$+$	$+$	$-$
γ	$+$	$--$	$+$	$+$	$-$
δ	$-$	$--$	$+$	$+$	$+$

.

Таблица подтверждает ожидаемый результат, что изменение программы, действующей в конформации, меняет законы, присущие базовой, исходной конформации. Однако эти изменения частичны. В рассмотренном частном случае меньше меняются законы, ассоциированные с внутренними деформациями. Однако есть также законы, инвариантные относительно изменения программ, действующих в конформации.

Принимая простую форму Сознаний и Чувств как проявление планов и действий в форме системы комбинаторных соединений элементов, мы получаем автоматически косвенный ответ на обе указанные проблемы: таковы фундаментальные свойства Реальности.

Изменение управляющего центра на конформации Клейна

Специфика управляющего элемента в конформации Клейна состоит в том, что при самовоздействии получается элемент, стоящий на диагонали: элементы «стремятся» к управлению. Выполним частичную передачу управляющих функций другим элементам, меняя места выбранных элементов с элементом первичного управления.

Получим таблицы:

$\alpha =$

$\times$	a	b	c	d
a	a	b	c	d
b	b	a	d	c
c	c	d	a	b
d	d	c	b	a

$, \beta =$

$\times$	a	b	c	d
a	b	a	c	d
b	a	b	d	c
c	c	d	b	a
d	d	c	a	b

$, \gamma =$

$\times$	a	b	c	d
a	c	b	a	d
b	b	c	d	a
c	a	d	c	b
d	d	a	b	c

$, \delta =$

$\times$	a	b	c	d
a	d	b	c	a
b	b	d	a	c
c	c	a	d	b
d	a	c	b	d

.

Они изменились, по сравнению с начальной таблицей, не только по форме. Вторая и четвертая таблицы приобрели свойство неассоциативности.

Аналогично предыдущему алгоритму, получим выполнение единых законов для каждой таблицы произведений:

$$\text{A)}\ \sigma_1 = ab + bc + cd + da, \sigma_2 = ad + dc + cb + ba, \sigma_1 = \sigma_2.$$

$$B)\ bc = d, cb = d, (bcb)^2 = (cbc)^2.$$

$$C)\ (a^2 + b^2)(c^2 + d^2) = (ac - bd)^2 + (ad + bc)^2.$$

$$D)\ ab(cd) + bc(da) - cd(ab) - da(bc) = 0,$$

$$E)\ \pi = a + b + c + d, \pi^2 = 4\pi,$$

$$F)\ f(x, y, z) = f(x, z, y) = f(y, x, z),$$

$$f(x, y, z) = x(yz) + y(zx) + z(xy).$$

Ассоциативные и неассоциативные коммутативные таблицы произведении имеют широкий спектр аналогичных законов. С физической точки зрения ассоциативные множества характеризуют свойства физических тел, неассоциативные множества характеризуют свойства тел Сознания. Данная общность свидетельствует о том, что *Тела и Сознания могут подчиняться единым законам*. Может быть, даже, трудно разделить их влияния на анализируемый объект. Частичная деформация новых таблиц способна генерировать в неассоциативном множестве ассоциативные «кодоны». Рассмотрим таблицу произведений:

$$\beta^* = \begin{array}{|c|c|c|c|c|} \hline \times & a & b & c & d \\ \hline a & a & b & c & d \\ \hline b & a & b & d & c \\ \hline c & c & d & b & a \\ \hline d & d & c & a & b \\ \hline \end{array} \to d(ca) = a, (dc)a = a, \ldots$$

Взаимная локальная перестановка элементов в таблице произведений генерирует систему объектов со свойствами Чувств.

С философской точки зрения такая «перемена пола» может иметь внутренние или внешние причины, а также различные реализации. Внешние причины обусловлены условиями жизни и правилами функционирования в пределах социума. Внутренние причины обусловлены внутренней мотивацией, которая может генерироваться в первую очередь итогами воспитания, и во вторую очередь итогами образования.

Скрытые свойства конформаций как «двигателя эволюции»

Из проведенного анализа следуют несколько приемов конструирования законов конформации.

Можно изменить таблицу произведений, следуя идее построения закона, который не выполняется в ранее исследованных конформациях. Например, для конформаций с таблицей произведений единичных элементов в форме латинского квадрата отсутствует стандартный групповой закон для косы. Изменим таблицу произведений так, чтобы этот закон имел место хотя бы для пары элементов.

Рассмотрим таблицу

$\times$	a	b	c	d
a	b	b	b	b
b	c	d	d	c
c	c	d	d	c
d	a	a	a	a

$\to bc = cb = d, bcb = cbc = a.$

Искомое условие выполнено. Согласно таблице, генерируется система новых законов:

$$ab + bc + cd + da \neq ad + dc + cb + ba,$$

$$\left(a^2 + b^2\right)\left(c^2 + d^2\right) \neq \left(ac - bd\right)^2 + \left(ad + bc\right)^2,$$

$$ab\left(cd\right) + bc\left(da\right) + cd\left(ab\right) + da\left(bc\right) = a + b + c + d, \ldots$$

Второй прием реализуется на таблице произведений в форме латинского квадрата при различном выборе элементов, между которыми ищется связь, согласованная с таблицей.

Проанализируем с этой точки зрения модель с таблицей произведений

$\times$	a	b	c	d
a	c	b	a	d
b	b	c	d	a
c	a	d	c	b
d	d	a	b	c

.

Пусть $x = b, y = a + b; x = a + b, y = c + d.$

Получим новый закон:

$$xy = yx, xyyx = yxxy.$$

Для величин $x=a+b, y=c+d$ выполняется условие тривиальной косы

$$x^2=y^2=2(c+b)=2z,$$

$$x^2y^2=y^2x^2, x^2y^2x^2=y^2x^2y^2.$$

Для элементов $x=a+b, y=c+d, z=c+b$ выполняются условия, характеризующие косу:

$$xz=\sigma=zx, xzx=zxz,$$
$$yz=\sigma=zy, yzy=zyz.$$

Принимая суммирование и произведение, подчиненное «программе», мы обнаруживаем «творческие возможности» конформации. Она генерирует систему явных и скрытых законов, играя роль и выполняя функции *двигателя эволюции*, если принять закон как цель эволюции.

Система законов зависит от системы дополнительных условий и связей. Например, есть законы вида

$$\pm x(yz-zy)\pm y(zx-xz)\pm z(xy-yx)=0,$$
$$\pm x(yz+zy)\pm y(zx+xz)\pm z(xy+yx)=0.$$

Они выполняются, соответственно, для коммутативных и антикоммутативных множеств.

Для кватерниона получим аналог алгебры Свидлера. Рассмотрим величины

$$x=0{,}5(a-b), y=c-id, i^2=-1.$$

Согласно таблице структурных произведений кватерниона, выполняются законы:

$$x^2=a, y^2=0, xy+yx=0.$$

На этой основе реализуется одна из моделей квантовой группы.

Обратим внимание на изменение таблицы произведения при реализации повторных произведений. Получим трансформацию

$$\alpha=\begin{array}{|c|c|c|c|c|}\hline \times & a & b & c & d\\\hline a & a & b & c & d\\\hline b & b & a & d & c\\\hline c & c & d & a & b\\\hline d & d & c & b & a\\\hline\end{array}\rightarrow\alpha^*=\begin{array}{|c|c|c|c|c|}\hline \times & a & b & c & d\\\hline a & a & b & c & d\\\hline b & a & b & c & d\\\hline c & a & b & c & d\\\hline d & a & b & c & d\\\hline\end{array}.$$

Произведение в форме латинского квадрата трансформировалось в произведение в форме суммы идеалов. С физической точки зрения она имеет аналогию с взаимным преобразованием электрических и массовых зарядов.

Следовательно, *повторные операции* способны менять структуру физических объектов на основе утверждения *в форме новой программы* качественно новой системы их отношений.

В анализируемом случае превращения таковы:

$$a=\begin{pmatrix}1&0&0&0\\0&1&0&0\\0&0&1&0\\0&0&0&1\end{pmatrix}\to\begin{pmatrix}0\\-1\\-2\\-3\end{pmatrix}\to a^*=\begin{pmatrix}1&0&0&0\\1&0&0&0\\1&0&0&0\\1&0&0&0\end{pmatrix},b=\begin{pmatrix}0&1&0&0\\1&0&0&0\\0&0&0&1\\0&0&1&0\end{pmatrix}\to\begin{pmatrix}0\\1\\2\\3\end{pmatrix}\to b^*=\begin{pmatrix}0&1&0&0\\0&1&0&0\\0&1&0&0\\0&1&0&0\end{pmatrix},$$

$$\mathrm{c}=\begin{pmatrix}0&0&1&0\\0&0&0&1\\1&0&0&0\\0&1&0&0\end{pmatrix}\to\begin{pmatrix}0\\-1\\-2\\-3\end{pmatrix}\to \mathrm{c}^*=\begin{pmatrix}0&0&1&0\\0&0&1&0\\0&0&1&0\\0&0&1&0\end{pmatrix},d=\begin{pmatrix}0&0&0&1\\0&0&1&0\\0&1&0&0\\1&0&0&0\end{pmatrix}\to\begin{pmatrix}0\\1\\2\\3\end{pmatrix}\to d^*=\begin{pmatrix}0&0&0&1\\0&0&0&1\\0&0&0&1\\0&0&0&1\end{pmatrix}.$$

Этот результат допускает операторное обобщение. Заметим, что изменения таблицы произведений для объектов заданы градуированным оператором перестановки значимых элементов вида

$$\vec{L}_p=(-1)^p\begin{pmatrix}1\\2\\3\\4\end{pmatrix},\ p=1,2,3,4\to a,b,c,d.$$

Обратные превращения таблиц произведений регулируются аналогичным оператором с дополнением числа p единицей: $p\to p+1.$ Так можно деформировать таблицу произведений.

Следовательно, изменение таблицы произведений можно задавать разными способами, некоторые из которых наиболее просты и эффективны. Понятно, что реализации изменений зависят от ситуаций. Ситуации могут быть разными, они зависят от многих факторов и обстоятельств. Различна также реакция людей и их сообществ на ситуации.

Не исключается модель, согласно которой программа произведений задается не на основе внутренних свойств системы объектов, а на основе «приказа», регулирующего поведение системы. Авторитарное управление может быть продиктовано объективной реальностью, но обычно оно имеет субъективный оттенок. Эти тонкости важно учитывать при исполнении «приказов» и «назначений».

Ситуация получает новые модельные оттенки, если принять частичную деформацию таблицы произведений.

Например, реализуются варианты отношений вида

$$\alpha = \begin{array}{|c|c|c|c|c|}\hline \times & a & b & c & d \\ \hline a & a & b & c & d \\ \hline b & b & a & d & c \\ \hline c & c & d & a & b \\ \hline d & d & c & b & a \\ \hline \end{array} \to \hat{\alpha} = \begin{array}{|c|c|c|c|c|}\hline \times & a & b & c & d \\ \hline a & a & b & c & d \\ \hline b & b & a & c & d \\ \hline c & c & d & c & d \\ \hline d & d & c & c & d \\ \hline \end{array},$$

$$\alpha^{*} = \begin{array}{|c|c|c|c|c|}\hline \times & a & b & c & d \\ \hline a & a & b & c & d \\ \hline b & a & b & c & d \\ \hline c & a & b & c & d \\ \hline d & a & b & c & d \\ \hline \end{array} \to \hat{\alpha}^{*} = \begin{array}{|c|c|c|c|c|}\hline \times & a & b & c & d \\ \hline a & a & b & c & d \\ \hline b & a & b & d & c \\ \hline c & a & b & a & b \\ \hline d & a & b & b & a \\ \hline \end{array}.$$

С философской точки зрения они естественны и могут рассматриваться как «индикаторы» проявления свойств объектов, у которых есть электрические и гравитационные свойства.

На этой основе можно анализировать в физических задачах алгоритмы взаимных превращений двух видов зарядов, их переходные состояния, сочетающие в себе одни и другие свойства.

Этот *алгоритм частичного изменения* таблицы произведений имеет общее значение. Ведь именно так реализуется частичное изменение самих объектов. Его принято называть деформацией, принимая как дополнение известного новыми элементами, так и устранение некоторых свойств, сторон и граней достигнутой практики.

Изменения могут быть аддитивными и мультипликативными в широком смысле этого слова, допускаемом алгоритмами аддитивности и мультипликативности. Они могут быть статическими и динамичными, локальными и глобальными.

Изменения могут применяться лишь как средство для подготовки объектов и их свойств в других изделиях или для реализации других функций. Соответственно возможно их частичное или полное применение, равно как разнообразное изменение в соответствии с реализацией намерений или практики.

Трансфинитность Реальности и практика в ней обеспечивает трансфинитные возможности теоретического и эмпирического, экспериментального моделирования. Оно не всегда реализуется оптимально, не всегда понятны последствия той или иной практики. Для успеха в жизни и гармонии с реальностью не всегда понятно, что и как делать. Любой шаг может быть успешным или неудачным.

На каждом этапе творческой деятельности возможны удивительные открытия и потрясающие неудачи.

Специфика частично неассоциативных конформаций

Проанализируем некоторые свойства частично неассоциативной $B-$ конформации с таблицей произведений

B	a	b	c	d
a	a	b	c	d
b	d	c	b	a
c	c	d	a	b
d	b	a	d	c

.

Введем систему согласованных объектов $x = a - b, y = b - c, z = c - d, p = d - a.$ Получим соотношения:

$$
\begin{gathered}
(xy)z = 4(b-a),(xz)y = x(yz) = 2(-a+b-c+d),\\
(b-a)(-a+b-c+d) = (-a+b-c+d)(b-a) = 2(-a+b-c+d),\\
(yz)p = 4(a-d),(yp)z = y(zp) = 2(a-b+c-d),\\
(a-d)(a-b+c-d) = (a-b+c-d)(a-d) = 2(a-b+c-d).
\end{gathered}
$$

Равенства, справедливые для ассоциативной $A-$конформации, частично нарушены для $B-$конформации.

Для $A-$ конформации справедлива система законов:

$$
\begin{gathered}
\mp xyzp \pm yzpx \mp zpxy \pm pxyz = 0,\\
xyzp = yzpx = zpxy = pxyz = 4(a-b+c-d).
\end{gathered}
$$

На $B-$конформации она меняется:

$$
\begin{gathered}
xyzp + yzpx - zpxy - pxyz = 0,\\
xyzp = 8(a-d) = zpxy, yzpx = pxyz = 8(a-b).
\end{gathered}
$$

Для $A-$ конформации справедливы условия:

$$
\begin{gathered}
x^2 = 2x, y^2 = -2z, z^2 = 2x, p^2 = -2p,\\
x^3 = 4x, y^3 = 4y, z^3 = 4z, p^3 = 4p,...
\end{gathered}
$$

Для $B-$ конформации справедливы условия:

$$
\begin{gathered}
x^2 = y^2 = z^2 = p^2 = a-b+c-d,\\
x^3 = z^3 = 2(a-b+c-d), y^3 = p^3 = -2(a-b+c-d).
\end{gathered}
$$

С одной стороны, частичная неассоциативность частично «сдерживает» законы, справедливые для ассоциативного множества. С другой стороны, она реализует неравенства там, где они имели место для ассоциативного множества. Общая «равновесность» меняется на частичную «равновесность».

Тонкости конформаций

Сравним таблицы произведений для разных конформаций:

$A\otimes$	1	2	3	4
1	1	2	3	4
2	2	1	4	3
3	3	4	1	2
4	4	3	2	1

,

$B\otimes$	1	2	3	4
1	1	2	3	4
2	4	3	2	1
3	3	4	1	2
4	2	1	4	3

,

$C\otimes$	1	2	3	4
1	1	2	3	4
2	3	4	1	2
3	2	1	4	3
4	4	3	2	1

,

$D\otimes$	1	2	3	4
1	1	2	3	4
2	2	1	4	3
3	4	3	2	1
4	3	4	1	2

,

$E\otimes$	1	2	3	4
1	1	2	3	4
2	3	4	1	2
3	2	1	4	3
4	4	3	2	1

,

$F\otimes$	1	2	3	4
1	1	2	3	4
2	4	3	2	1
3	2	1	4	3
4	3	4	1	2

.

Ассоциативна только таблица произведений $A-$конформации, остальные таблицы неассоциативны. Однако во всех случаях одинакова комбинаторика расположения матриц для конструирования «заготовок» моделей, ассоциированных с исходной моделью.

На всех конформациях выполняются законы

$$abba+bccb+cddc+daad=adda+dccd+cbbc+baab,$$
$$aaab+bbbc+cccd+ddda=aaad+dddc+cccb+bbba.$$

На конформациях A,B,C,D справедлив закон

$$Q_1=abcd+bcda+cdab+dabc=$$
$$=adcb+dcba+cbad+cadb=Q_2.$$

На конформациях E, F закон сложнее:

$$Q_1(E)+Q_2(E)=Q_1(F)+Q_2(F).$$

Конформациям свойственно подчинение системе кодонных законов (на тройках элементов).

Например, для конформации F получим соответствия:

$$x=2, y=3, z=1 \to x(yz)=((xy)z)(y(xz)),$$
$$x=2, y=3, z=4 \to (x(yz))(x(yz))=((xy)z)(y(xz)),$$
$$x=1, y=4, z=3 \to (x(yz))(x(yz))=((zy)x)((zy)x),...$$

Наличие системы единых законов для конформаций не противоречит существованию системы индивидуальных законов. Это обстоятельство аналогично законам для коллектива: есть общие законы, справедливые для него, а также есть совокупность индивидуальных законов.

Понятно, что изменение отношений приводит к изменению системы индивидуальных законов, тонкости играют главную роль.

Заметим, что таблица произведений гармонической системы конформаций, базирующаяся на комбинаторном произведении строк на строки, неассоциативна по элементам конформации, но ассоциативна по классам элементов. Другими словами, неассоциативность может иметь *«коллективную» скрытость*.

Проиллюстрируем этот тезис примерами:

$$A\tilde{\times}(A\tilde{\times}A)=A, (A\tilde{\times}A)\tilde{\times}A=B, (A\tilde{\times}A)\tilde{\times}B=A, A\tilde{\times}(A\tilde{\times}B)=B,$$

$$A\tilde{\times}(B\tilde{\times}C)=D, (A\tilde{\times}B)\tilde{\times}C=D.$$

Мы имеем дело *с новой моделью* частичной ассоциативности. Ранее один класс элементов содержал как ассоциативные, так и неассоциативные тройки элементов.

Другой тип отношений проявляется теперь: каждая самостоятельная система элементов неассоциативна, а совокупность систем ассоциативна. Таковы связи между классами элементов.

Следовательно, ассоциативность и неассоциативность может иметь явные и скрытые стороны и свойства, а также индивидуальные и коллективные аспекты. С этой точки зрения усиливается и приобретает математическую определенность аналогия между математическими объектами и коллективами людей.

Эти аспекты моделирования законов и отношений важны с философской точки зрения, так как математика конкретизирует мышление философов, нацеленное на достижение общих законов реальности и практики на основе этих законов.

Рассмотрим конформационное произведение для $F-$конформации:

$$\sigma=\alpha=\begin{array}{|c|c|c|c|c|}\hline \times & a & b & c & d\\ \hline a & a & b & c & d\\ \hline b & d & c & b & a\\ \hline c & b & a & d & c\\ \hline d & c & d & a & b\\ \hline \end{array},\sigma^2=\beta=\begin{array}{|c|c|c|c|c|}\hline \times & a & b & c & d\\ \hline a & a & c & d & b\\ \hline b & c & a & b & d\\ \hline c & d & b & a & c\\ \hline d & b & d & c & a\\ \hline \end{array},\sigma^3=\gamma=\begin{array}{|c|c|c|c|c|}\hline \times & a & b & c & d\\ \hline a & a & a & a & a\\ \hline b & b & b & b & b\\ \hline c & c & c & c & c\\ \hline d & d & d & d & d\\ \hline \end{array},\sigma^4=\sigma.$$

Ему соответствует таблица произведений:

$$\begin{array}{|c|c|c|c|}\hline \times & \alpha & \beta & \gamma\\ \hline \alpha & \beta & \gamma & \alpha\\ \hline \beta & \gamma & \alpha & \beta\\ \hline \gamma & \alpha & \beta & \gamma\\ \hline \end{array}\to\alpha\begin{pmatrix}0 & 0 & 1\\ 0 & 1 & 0\\ 1 & 0 & 0\end{pmatrix}+\beta\begin{pmatrix}1 & 0 & 0\\ 0 & 0 & 1\\ 0 & 1 & 0\end{pmatrix}+\gamma\begin{pmatrix}0 & 1 & 0\\ 1 & 0 & 0\\ 0 & 0 & 1\end{pmatrix}.$$

Имеем новый результат: конформация высшей размерности генерирует конформацию меньшей размерности.

Конформации имеют много необычных свойств. Прежде всего, они обусловлены моделью конформационного произведения. Даже двойные произведения во-многом интересны. Ситуация меняется, если применить тройное произведение

$$\xi\otimes\eta=((\xi\times\eta)\times\eta)\times\eta.$$

Для $F-$конформации получим

$$\alpha=\begin{array}{|c|c|c|c|c|}\hline \times & a & b & c & d\\ \hline a & a & b & c & d\\ \hline b & d & c & b & a\\ \hline c & b & a & d & c\\ \hline d & c & d & a & b\\ \hline \end{array},\alpha^2=\beta=\begin{array}{|c|c|c|c|c|}\hline \times & a & b & c & d\\ \hline a & a & a & a & a\\ \hline b & b & b & b & b\\ \hline c & c & c & c & c\\ \hline d & d & d & d & d\\ \hline \end{array},\alpha^3=\alpha.$$

В этом случае таблица произведений такова:

$$\begin{array}{|c|c|c|}\hline \times & \alpha & \beta\\ \hline \alpha & \beta & \alpha\\ \hline \beta & \alpha & \beta\\ \hline \end{array}=\alpha\begin{pmatrix}0 & 1\\ 1 & 0\end{pmatrix}+\beta\begin{pmatrix}1 & 0\\ 0 & 1\end{pmatrix}.$$

Операция «ослабила» иерархию конформаций.

Следовательно, есть внутренние алгоритмы расширения и сужения иерархии конформаций, если принять в расчет «творческие возможности» конформаций.

С другой стороны, локальные и глобальные свойства конформаций зависят от выбора системы операций, которой подчинены не только её элементы, но и классы элементов. Соединение разных операций для единой системы конформаций представляет собой отдельную задачу.

Проводимые рассуждения пока что не имеют прямого выхода на задачи физического моделирования. Понятно, конечно, что аналогично «смещению» конформаций возможно «смешение расчетных моделей». В них могут быть, прямо или косвенно, отображены единые свойства Тел, Сознаний, Чувств.

Функциональная коммутативность гармонической конформации

Гармоническая конформация основана на комбинаторной операции $\tilde{\times}$, которая превращает систему матриц в частично некоммутативное, частично неассоциативное множество. Другие операции могут рассматриваться в форме операций суммирования, указанных ранее. Однако это могут быть также операции произведения, например, в форме стандартной матричной операции.

Покажем, что гармоническая конформация с системой операций может рассматриваться как функционально коммутативное множество. Для иллюстрации этой возможности применим анализ, базирующийся на двух функциях

$$f\left(x,y,z\right)=x\left(yz\right)+y\left(zx\right)+z\left(xy\right),\; p\left(x,y,z\right)=\left(xy\right)z+\left(yz\right)x+\left(zx\right)y.$$

Проанализируем несколько наборов величин:

$$\begin{aligned}&a)x=a_1,\, y=b_2,\, z=c_3,\\&b)x=a_1,\, y=a_2,\, z=a_3,\\&c)x=b_1,\, y=b_3,\, z=d_1.\end{aligned}$$

Получим таблицу значений, суммирование в которой выполнено согласно полученным ранее таблицам суммирования мест значимых элементов:

$a)\begin{matrix}f=d_2+c_4+d_4\\p=d_2+d_4+c_2\end{matrix}$	$d_2+c_2=c_4$ $d_2+c_4=c_2$ $c_4c_2=c_2c_4=c_3$	$c_3+c_2=c_2$ $d_3+d_4=c_4$ $c_4c_2=c_2c_4=c_3$	$d_4+c_2=c_4$ $c_4+d_4=c_2$ $c_4c_2=c_2c_4=c_3$	$c_1+c_2=c_2$ $d_1+d_4=c_4$ $c_4c_2=c_2c_4=c_3$
$a)\begin{matrix}f=a_2+a_4+a_4\\p=b_2+b_4+b_2\end{matrix}$	$c_2+a_4=b_2$ $c_2+b_2=a_4$ $b_2a_4=a_4b_2=d_3$	$d_1+a_4=b_2$ $d_1+b_2=a_4$ $b_2a_4=a_4b_2=d_3$	$c_4+a_4=b_2$ $c_4+b_2=a_4$ $b_2a_4=a_4b_2=d_3$	$d_1+a_4=b_4$ $d_1+b_2=a_2$ $b_4a_2=a_2b_4=d_3$
$a)\begin{matrix}f=d_3+c_3+d_3\\p=d_3+d_3+c_3\end{matrix}$	$c_2+d_3=c_1$ $d_2+c_3=c_1$ $c_1c_1=c_1c_1=c_1$	$d_3+d_3=c_3$ $c_3+c_3=c_3$ $c_3c_3=c_3c_3=c_1$	$c_4+d_3=c_1$ $d_4+c_3=c_1$ $c_1c_1=c_1c_1=c_1$	$d_1+d_3=c_3$ $c_1+c_3=c_3$ $c_3c_3=c_3c_3=c_1$

.

Примеры иллюстрируют выполнение закона функциональной коммутативности в форме выражений

$$f(x,y,z)\,p(x,y,z)=p(x,y,z)\,f(x,y,z),$$

$$\big(x(yz)+y(zx)+z(xy)\big)\big((xy)z+(yz)x+(zx)y\big)=$$

$$=\big((xy)z+(yz)x+(zx)y\big)\big(x(yz)+y(zx)+z(xy)\big).$$

Операции суммирования мест значимых элементов генерируют закон

$$f(x,y,z)+p(x,y,z)=p(x,y,z)+f(x,y,z).$$

Возможен вариант модели функций вида

$$f^*(x,y,z)=x(yz)\overset{m}{\times}y(zx)\overset{m}{\times}z(xy),$$
$$p^*(x,y,z)=(xy)z\overset{m}{\times}(yz)x\overset{m}{\times}(zx)y.$$

Тогда выполняется закон

$$f^*(x,y,z)\,\tilde{\times}\,p^*(x,y,z)=p^*(x,y,z)\,\tilde{\times}\,f^*(x,y,z).$$

Проанализируем структуру функций

$$f(x,y,z)=x(yz)+y(zx)+z(xy),$$
$$p(x,y,z)=(xy)z+(yz)x+(zx)y$$

на операциях матричного произведения и системе операций суммирования. Поскольку эти операции ассоциативны, указанные функции будут равны друг другу на любой тройке элементов. Закон

$$f(x,y,z)=p(x,y,z)\rightarrow x(yz)+y(zx)+z(xy)=(xy)z+(yz)x+(zx)y$$

гарантирует закона произведения и суммирования данных функций для системы разных произведений и сумм. В частности, имеет место функциональная коммутативность.

Заметим, что ассоциативные модели косвенно «подсказывали» закон функциональной коммутативности, который выполняется на элементах неассоциативного множества. Возможны и «обратные» подсказки, когда информация следует из анализа неассоциативных множеств и находится аналогия их законов в ассоциативных множествах.

На операциях $\tilde{\times}, \overset{\xi}{+}$ выполняются законы «зеркального равновесия»:

$$f(x,y,z) = f(z,y,x),\, p(x,y,z) = p(z,y,x).$$

Они генерируют систему аддитивных и мультипликативных выражений.

Выполняются также законы «деформации функций» вида

$$c_1 f(x,y,z) = p(z,y,x), c_1 p(x,y,z) = f(z,y,x).$$

Выполняются также законы типа Брахмагупты.

Применим алгоритм аналогии для получения нового закона для гармонической системы конформаций с операциями $\tilde{\times},\hat{\times}$. Эта система некоммутативна и неассоциативна. Однако она подчинена закону, полученному ранее для коммутативных, ассоциативных множеств вида

$$f(x,y,z) = f(z,y,x),\, p(x,y,z) = p(z,y,x).$$

Проиллюстрируем его выполнение на нескольких примерах:

$$\begin{array}{ccc}
x = a_1, y = b_2, z = c_3 & x = b_1, y = b_3, z = d_1 & x = a_1, y = a_2, z = a_3 \\
f(a_1,b_2,c_3) = d_2 + c_4 + d_4 & f(b_1,b_3,d_1) = d_3 + c_3 + d_3 & f(a_1,a_2,a_3) = a_2 + a_4 + a_4 \\
f(c_3,b_2,a_1) = d_2 + d_4 + c_4 & f(d_1,b_2,b_1) = d_3 + d_3 + c_3 & f(a_3,a_2,a_1) = a_2 + a_4 + a_4 \\
x = c_2, y = c_1, z = c_3 & x = d_1, y = b_3, z = a_2 & x = a_2, y = d_2, z = c_1 \\
f(c_2,c_1,c_3) = c_2 + c_4 + c_2 & f(d_1,b_3,a_2) = c_4 + c_2 + d_4 & f(a_2,d_2,c_1) = b_1 + b_3 + a_1 \\
f(c_3,c_1,c_2) = c_4 + c_2 + c_4 & f(a_2,b_3,d_1) = c_4 + d_4 + c_2 & f(c_1,d_2,a_2) = b_1 + a_1 + b_3 ...
\end{array}$$

В рассматриваемом случае функции типа Якоби $f(x,y,z)$ генерируют, с точностью до перестановки элементов, одни и те же выражения:

$$f(x,y,z) = f(x,z,y) = f(y,z,x) = f(y,x,z) = f(z,x,y) = f(z,y,x).$$

Это свойство выполняется в некоммутативном, неассоциативном множестве, обеспечивая инвариантность функции относительно перестановки аргументов. Понятно, что оно интересно в плане экономии времени для анализа полной системы функциональных условий. Не исключено, что есть также более сложные функциональные выражения, инвариантные относительно перестановки аргументов функций. Понятно, что функции $p(x,y,z)$ подчинены законам, аналогичным $f(x,y,z)$.

Укажем частный нелинейный закон для гармонической системы конформаций. Пусть $x = a_1, y = a_2, z = a_3$.

Тогда

$$f\left(a_1,a_2,a_3\right)=a_2+a_4+a_4,$$
$$a_1a_2=c_4,\left(a_1a_2\right)a_3=b_2,$$
$$f\left(a_1,a_2,\left(a_1a_2\right)a_3\right)=b_1+b_1+b_3,$$
$$(a_1a_2)\,f\left(a_1,a_2,a_3\right)=b_3+b_1+b_1.$$

Гармоническая система конформаций имеет систему частных нелинейных законов, характеризующих её локальные алгебраические свойства.

Обратим внимание на согласованность функциональных законов в гармонической системе конформаций. Действительно, согласно полученным условиям имеем систему равенств:

$$x\left(yz\right)+x\left(zy\right)=\left(yz\right)x+\left(zy\right)x,$$
$$y\left(zx\right)+y\left(xz\right)=\left(zx\right)y+\left(xz\right)y,$$
$$z\left(xy\right)+z\left(yx\right)=\left(xy\right)z+\left(yx\right)z.$$

Просуммируем слагаемые и представим их через функции Якоби. Получим равенство

$$f\left(x,y,z\right)+f\left(x,z,y\right)=p\left(x,y,z\right)+p\left(x,z,y\right).$$

Из него следуют, в частном случае, дополнительные условия. Получим

$$\begin{array}{lll} x=a_1,y=b_2,z=c_3 & x=b_1,y=b_3,z=d_1 & x=a_1,y=a_2,z=a_3 \\ f\left(a_1,b_2,c_3\right)=d_2+c_4+d_4 & f\left(b_1,b_3,d_1\right)=d_3+c_3+d_3 & f\left(a_1,a_2,a_3\right)=a_2+a_4+a_4 \\ f\left(a_1,c_3,b_2\right)=d_2+d_4+c_4 & f\left(b_1,d_1,b_3\right)=d_3+d_3+c_3 & f\left(a_1,a_3,a_2\right)=a_2+a_4+a_4 \end{array}$$

$$\begin{array}{lll} x=c_2,y=c_1,z=c_3 & x=d_1,y=b_3,z=a_2 & x=a_2,y=d_2,z=c_1 \\ f\left(c_2,c_1,c_3\right)=c_2+c_4+c_2 & f\left(d_1,b_3,a_2\right)=c_4+c_2+d_4 & f\left(a_2,d_2,c_1\right)=b_1+b_3+a_1 \\ f\left(c_2,c_3,c_1\right)=c_4+c_2+c_4 & f\left(d_1,a_2,b_3\right)=c_4+d_4+c_2 & f\left(a_2,c_1,d_2\right)=b_1+a_1+b_3\ldots \end{array}$$

Следовательно, на операции $\tilde{\times}$ имеем соотношения

$$f\left(x,z,y\right)=x\left(zy\right)+z\left(yx\right)+y\left(xz\right)=z\left(yx\right)+y\left(xz\right)+x\left(zy\right)=f\left(z,y,x\right).$$

На матричной операции данные законы не выполняются:

$$f\left(a_1,b_2,c_3\right)=c_3+c_3+d_4\neq d_4+c_3+d_4=f\left(c_3,b_2,a_1\right),\ldots$$

Из физических соображений следует, что *управление законами* базируется на переменах операций, которым подчинены элементы. С этой точки зрения анализ возможностей системы объектов возможет только после получения сведений о системе операций. Операции могут сохранять систему объектов. Есть другой тип операций: операции, которые расширяют систему элементов или сужают её. Операции «родственны» системе ощущений и реакций. По этой причине одинаковые объекты могут иметь разную «чувствительность» и реакции на одинаковое внешнее или внутреннее изменение. Кроме этого, следует принять во внимание возможные деформации самих изделий и операций.

Проанализируем условие Лейбница

$$\left[x,[y,z]\right]=\left[[x,y],z\right]+\left[y,[x,z]\right]$$

в гармонической системе конформаций. Примем модель произведения и суммы в соответствии с их применением в данной конформации. Пусть

$$[\xi,\eta]=\xi\tilde{\times}\eta\hat{+}\eta\tilde{\times}\xi.$$

Получим выражения:

$$\begin{gathered} x\tilde{\times}(y\tilde{\times}z)\hat{+}x\tilde{\times}(z\tilde{\times}y)\hat{+}(y\tilde{\times}z)\tilde{\times}x\hat{+}(z\tilde{\times}y)\tilde{\times}x=\alpha, \\ (x\tilde{\times}y)\tilde{\times}z\hat{+}(y\tilde{\times}x)\tilde{\times}z\hat{+}z\tilde{\times}(x\tilde{\times}y)\hat{+}z\tilde{\times}(y\tilde{\times}x)=\beta, \\ y\tilde{\times}(x\tilde{\times}z)\hat{+}y\tilde{\times}(z\tilde{\times}x)\hat{+}(x\tilde{\times}z)\tilde{\times}y\hat{+}(z\tilde{\times}x)\tilde{\times}y=\gamma. \end{gathered}$$

Пусть $x=a_1, y=a_2, z=a_3.$ Тогда

$$\begin{gathered} \alpha=a_1\tilde{\times}(a_2\tilde{\times}a_3)\hat{+}a_1\tilde{\times}(a_3\tilde{\times}a_2)\hat{+}(a_2\tilde{\times}a_3)\tilde{\times}a_1\hat{+}(a_3\tilde{\times}a_2)\tilde{\times}a_1=a_2\hat{+}a_4\hat{+}b_4\hat{+}b_2=d_4, \\ \beta=(a_1\tilde{\times}a_2)\tilde{\times}a_3\hat{+}(a_2\tilde{\times}a_1)\tilde{\times}a_3\hat{+}a_3\tilde{\times}(a_1\tilde{\times}a_2)\hat{+}a_3\tilde{\times}(a_3\tilde{\times}a_1)=b_2\hat{+}b_4\hat{+}a_4\hat{+}a_2=d_4, \\ \gamma=a_2\tilde{\times}(a_1\tilde{\times}a_3)\hat{+}a_2\tilde{\times}(a_3\tilde{\times}a_1)\hat{+}(a_1\tilde{\times}a_3)\tilde{\times}a_2\hat{+}(a_3\tilde{\times}a_1)\tilde{\times}a_2=a_4\hat{+}a_4\hat{+}b_2\hat{+}b_2=d_4, \\ \alpha=\beta\hat{+}\gamma. \end{gathered}$$

Аналогичные результаты получаются при выборе любой тройки элементов в гармонической системе конформаций.

Выполняется условие функциональной коммутативности

$$\begin{gathered} \left[\xi\tilde{\times}[\eta\tilde{\times}\varsigma]\right]=\left[[\xi\tilde{\times}\eta]\tilde{\times}\varsigma\right], \\ \alpha=\beta. \end{gathered}$$

Тривиально условие «зеркального» равенства:

$$\left[\xi\tilde{\times}[\eta\tilde{\times}\varsigma]\right]=\left[[\varsigma\tilde{\times}\eta]\tilde{\times}\xi\right].$$

Выполняется также ряд дополнительных условий, ассоциированных с умножением базового равенства слева и справа на элементы гармонической системы конформаций.

Условие Лейбница в неассоциативной гармонической системе конформаций выполняется на основе симметричной суммы. Такого типа условие характерно для гравитации. Поэтому есть основания полагать, что базовые свойства Сознания и Чувств генерируются Гравитацией, положительными и отрицательными массами и предмассами.

Модель коррекции и перемены «логик» операций

Системы структурных операций, анализируемые нами, можно отнести к категории внутренних операций, потому что они ассоциированы только со свойствами структуры объектов и некоторой логики их «взаимодействия».

Ситуация усложняется, если рассмотреть систему различных объектов, которые, например, имеют разную размерность. В частности, пусть реализовано «взаимодействие»

$$
\begin{array}{|ccc|}\hline 1&0&0\\0&1&0\\0&1&0\\\hline 1&0&0\\\hline\end{array}
\hat{\times}
\begin{array}{|ccc|}\hline 0&1&0\\1&0&0\\0&0&1\\\hline 0&1&0\\\hline\end{array}
=
\begin{array}{|ccc|}\hline 0&0&1\\0&0&1\\0&0&1\\\hline 0&0&1\\\hline\end{array},
\begin{array}{|ccc|}\hline 1&0&0\\0&0&1\\1&0&0\\\hline 0&1&0\\\hline\end{array}
\hat{\times}
\begin{array}{|ccc|}\hline 1&0&0\\0&0&1\\1&0&0\\\hline 0&1&0\\\hline\end{array}
=
\begin{array}{|ccc|}\hline 0&1&0\\0&0&1\\1&0&0\\\hline 1&0&0\\\hline\end{array},\ldots
$$

Оно конструируется таким образом, что первые и последние строки подчинены стандартному структурному суммированию, а вторые и третьи строки суммируются дважды.

Для матриц размерности 3 получим таблицу суммирований

$$
\begin{array}{|c|c|c|c|}\hline \hat{\times}&1&2&3\\\hline 1&2&3&1\\\hline 2&3&1&2\\\hline 3&1&2&3\\\hline\end{array},
\begin{array}{|c|c|c|c|}\hline \hat{\times}&1&2&3\\\hline 1&2&3&1\\\hline 2&3&1&2\\\hline 3&1&2&3\\\hline\end{array}
\hat{\times}
\begin{array}{|c|c|c|c|}\hline \hat{\times}&1&2&3\\\hline 1&2&3&1\\\hline 2&3&1&2\\\hline 3&1&2&3\\\hline\end{array}
=
\begin{array}{|c|c|c|c|}\hline \hat{\times}2&1&2&3\\\hline 1&1&3&2\\\hline 2&3&2&1\\\hline 3&2&1&3\\\hline\end{array},
$$

$$
\begin{array}{|c|c|c|c|}\hline \hat{\times}2&1&2&3\\\hline 1&1&3&2\\\hline 2&3&2&1\\\hline 3&2&1&3\\\hline\end{array}
\hat{\times}
\begin{array}{|c|c|c|c|}\hline \hat{\times}2^{*}&1&2&3\\\hline 1&1&3&2\\\hline 2&2&1&3\\\hline 3&3&2&1\\\hline\end{array}
=
\begin{array}{|c|c|c|c|}\hline \otimes&1&2&3\\\hline 1&2&3&1\\\hline 2&2&3&1\\\hline 3&2&3&1\\\hline\end{array},\ldots
$$

Нам известно, что «логики» операций для структурной суммы и структурного произведения могут быть аналогичны с точностью до перестановки строк или столбцов таблицы произведений.

Рассмотрим модель, в которой одна из структурных сумм рассматривается как структурное произведение.

Пусть заданы «логики»:

$\hat{\times}$	1	2	3
1	1	3	2
2	3	2	1
3	2	1	3

,

$\hat{\times}$	1	2	3
1	2	3	1
2	1	2	3
3	3	1	2

.

На них реализуется смешение инвариантов для двойных произведений:

$$\left(2\tilde{\times}3\right)\hat{\times}3=3=\left(2\hat{\times}3\right)\tilde{\times}3,\left(1\tilde{\times}2\right)\hat{\times}2=1=\left(1\hat{\times}2\right)\tilde{\times}2.$$

Пара «логик»

$\hat{\times}$	1	2	3
1	1	3	2
2	3	2	1
3	2	1	3

,

$\tilde{\times}$	1	2	3
1	1	2	3
2	3	1	2
3	2	3	1

способна на двойном произведении генерировать элемент, не входящий в произведение

$$\left(1\tilde{\times}3\right)\hat{\times}3=2=\left(1\hat{\times}3\right)\tilde{\times}3.$$

Пара «логик» генерирует также первый и второй элемент модели:

$$\left(2\tilde{\times}3\right)\hat{\times}3=2=\left(2\hat{\times}3\right)\tilde{\times}3,\left(1\tilde{\times}2\right)\hat{\times}2=2=\left(1\hat{\times}2\right)\tilde{\times}2.$$

Три вида представлений двойного произведения объединены в формальной модели. Согласно развиваемому подходу, *операции на основе «логик» получают матричное представление*. С ними можно работать как с математическими объектами, допуская разные модификации «логик». Это могут быть перестановки отдельных элементов, перестановки строк и столбцов.

Законы для таблиц структурной суммы и структурного произведения

Для удобства анализа расположим полученные таблицы рядом

$\tilde{\times}$	*a*	*b*	*c*	*d*	*e*	*f*	*g*	*h*	*p*
a	*a*	*c*	*b*	*g*	*p*	*h*	*d*	*f*	*e*
b	*b*	*a*	*c*	*h*	*g*	*p*	*e*	*d*	*f*
c	*c*	*b*	*a*	*p*	*h*	*g*	*f*	*e*	*d*
d	*d*	*f*	*e*	*a*	*c*	*b*	*g*	*p*	*h*
e	*e*	*d*	*f*	*b*	*a*	*c*	*h*	*g*	*p*
f	*f*	*e*	*d*	*c*	*b*	*a*	*p*	*h*	*g*
g	*g*	*p*	*h*	*d*	*f*	*e*	*a*	*c*	*b*
h	*h*	*g*	*p*	*e*	*d*	*f*	*b*	*a*	*c*
p	*p*	*h*	*g*	*f*	*e*	*d*	*c*	*b*	*a*

$\hat{\times}$	*a*	*b*	*c*	*d*	*e*	*f*	*g*	*h*	*p*
a	*a*	*b*	*c*	*d*	*e*	*f*	*g*	*h*	*p*
b	*b*	*c*	*a*	*e*	*f*	*d*	*h*	*p*	*g*
c	*c*	*a*	*b*	*f*	*d*	*e*	*p*	*g*	*h*
d	*d*	*e*	*f*	*g*	*h*	*p*	*a*	*b*	*c*
e	*e*	*f*	*d*	*h*	*p*	*g*	*b*	*c*	*a*
f	*f*	*d*	*e*	*p*	*g*	*h*	*c*	*a*	*b*
g	*g*	*h*	*p*	*a*	*b*	*c*	*d*	*e*	*f*
h	*h*	*p*	*g*	*b*	*c*	*a*	*e*	*f*	*d*
p	*p*	*g*	*h*	*c*	*a*	*b*	*f*	*d*	*e*

.

Согласно результатам, полученным ранее, алгебра отношений в системе, подчиненной таблицам такого типа, многообразна. Она допускает систему автоморфизмов. В качестве примера рассмотрим модель отношений

$$f(\xi,\eta,\varsigma)=(\xi\tilde{\times}f(\xi))\tilde{\times}\big(\eta\tilde{\times}f(\eta)\big)\tilde{\times}\big(\varsigma\tilde{\times}f(\varsigma)\big),$$

$$f(\xi)=\xi\hat{+}\xi,\ f(\xi,\eta,\varsigma)=\xi\tilde{\times}\eta\tilde{\times}\varsigma\hat{+}\xi\tilde{\times}\eta\tilde{\times}\varsigma.$$

Она выполняется на разных наборах элементов. Получим, например

$$f(a,b,c)=(a\tilde{\times}f(a))\tilde{\times}\big(b\tilde{\times}f(b)\big)\tilde{\times}\big(c\tilde{\times}f(c)\big),$$
$$f(b,e,h)=(b\tilde{\times}f(b))\tilde{\times}\big(e\tilde{\times}f(e)\big)\tilde{\times}\big(h\tilde{\times}f(h)\big),$$
$$f(d,e,f)=(d\tilde{\times}f(d))\tilde{\times}\big(e\tilde{\times}f(e)\big)\tilde{\times}\big(f\tilde{\times}f(f)\big),\ldots$$

На тройках различных элементов реализуется закон

$$\varphi(\xi,\eta,\varsigma)=(\xi\hat{\times}\varphi(\xi))\hat{\times}\big(\eta\hat{\times}\varphi(\eta)\big)\hat{\times}\big(\varsigma\hat{\times}\varphi(\varsigma)\big),$$

$$\varphi(\xi)=\xi\hat{\times}\xi,\varphi(\xi,\eta,\varsigma)=(\xi\hat{\times}\eta\hat{\times}\varsigma)\hat{\times}(\xi\hat{\times}\eta\hat{\times}\varsigma).$$

На элементах одного симплекса или на элементах со сходными номерами из разных симплексов имеет место *скрещенный* гомоморфизм

$$\varphi(\xi,\eta)=\varphi(\xi)\tilde{\times}(\eta\tilde{\times}\varphi(\eta)),$$

$$\xi\tilde{\times}\eta\hat{+}\xi\tilde{\times}\eta=(\xi\hat{+}\xi)\tilde{\times}\big(\eta\tilde{\times}(\eta\hat{+}\eta)\big).$$

Мы получили ранее таблицы для структурной суммы и структурного произведения в системе функциональных симплексов. На этой основе можно исследовать функциональные свойства анализируемых элементов. Примем точку зрения, что таким образом выясняются свойства пространства функциональных симплексов. Они отображают связи между элементами, генерируемые системой некоторых функций.

Проанализируем модель отношений для симплексов, основанную на функциях

$$\varphi\left(\xi \tilde{\times} \eta\right) = \xi \tilde{\times} \eta \mathbin{\hat{+}} \xi \tilde{\times} \eta.$$

Ограничимся анализом следующих законов:

$$\varphi(\xi\eta) = \varphi(\xi)\varphi(\eta),$$
$$\varphi(\xi\eta) = \left(\xi\varphi(\xi)\right)\varphi(\eta),$$
$$\varphi(\xi\eta) = \varphi(\xi)\left(\eta\varphi(\eta)\right),$$
$$\varphi(\xi\eta) = \left(\xi\varphi(\xi)\right)\left(\eta\varphi(\eta)\right).$$

Запись упрощена на основе замены символа произведения формой его привычной записи. Анализ показал, что все указанные законы имеют место на конкретной паре элементов. Частная таблица расчета выглядит так:

	ξ	η	$\varphi(\xi)$	$\varphi(\eta)$	$\xi\varphi(\xi)$	$\eta\varphi(\eta)$	$\varphi(\xi\eta)$
1	d	e	g	p	g	p	b
2	a	b	a	c	a	c	b
3	g	h	d	f	d	f	b
4	c	p	b	f	b	f	g
5	d	g	g	d	g	d	d
6	a	p	a	e	a	e	p

.

Из таблицы следует, что в пространстве функциональных симплексов к одной «точке» можно «подойти» по разным путям, функции которого выполняет тот или иной функциональный закон. Нетривиальность полученного результата обусловлена спецификой анализируемых элементов и парой структурных произведений, согласованных между собой.

В рамках стандартной математики получить такой результат, по-видимому, невозможно, так как редко разные функции дают одинаковый результат на разных элементах. Можно принять точку зрения, что существуют «эквивалентные» функции.

Хотя они различны по структуре, их можно применять в разных сочетаниях, обеспечив одинаковый результат расчета.

На комбинаторной операции функциональный симплекс подчинен новой системе законов.

Введем обозначения

$$\alpha=(xy)(yz)(xy),\alpha^*=(yz)(xy)(yx)(zy)\to\alpha=(12)(23)(12),\alpha^*=(23)(12)(21)(32),$$
$$\beta=(yz)(xy)(yz),\beta^*=(xy)(yz)(zy)(yx)\to\beta=(23)(12)(23),\beta^*=(12)(23)(32)(21).$$

Законы распределены на два типа. Первые законы выполняются, если $xy=yz$. Они имеют вид

$$\alpha=\beta=\alpha^*=\beta^*.$$

Вторые законы выполняются, если $xy\neq yz$. Они имеют вид

$$\alpha=\alpha^*,\beta=\beta^*.$$

Условия

$$(12)(23)(12)=(23)(12)(23)\to(12)=\begin{pmatrix}0&1&0\\1&0&0\\0&0&1\end{pmatrix},(23)=\begin{pmatrix}1&0&0\\0&0&1\\0&1&0\end{pmatrix}.$$

называются законами Кокстера в модели симметрической группы S_3. Более общие условия есть расширения условий Янга-Бакстера.

Система функциональных симплексов на комбинаторной операции подчинена *зеркальному 3-закону*

$$xyz+yzx+zxy=\varphi(x,y,z)=\varphi(z,y,x)=zyx+yxz+xzy.$$

Имеет место связь системы произведения 4 элементов с самими элементами. В анализируемом случае возможно несколько ситуаций. Мы можем выбрать 4 элемента из любых блоков $(a\quad b\quad c),(d\quad e\quad f),(g\quad h\quad p)$. Ситуации подчинены разным законам в зависимости от распределения их по блокам. Если в четверку элементов входят все элементы одного блока и один элемент из другого блока, тогда произведения генерируют 3 элемента свободного блока и оставляют инвариантным исходный элемент, дополняющий систему первичного блока. Например, получим

$$\varphi(a,b,c,g)=abcg+bcga+cgab+gabc=d+f+e+g,$$

$$\varphi(g,c,b,a)=gcba+cbag+bagc+agcb=g+e+f+d,$$

$$abcg+bcga+cgab+gabc=\varphi(a,b,c,g)=\varphi(g,c,b,a)=cbag+bagc+agcb+gcba.$$

При всех других выборках элементов сумма произведений 4 исходных элементов тождественна сумме исходных элементов.

Получим, например

$$\varphi(e, f, g, h) = efgh + fghe + ghef + hefg = h + g + f + e,$$

$$\varphi(h, g, f, e) = hgfe + gfeh + fehg + ehgf = e + f + g + h,$$

$$efgh + fghe + ghef + hefg = \varphi(e, f, g, h) = \varphi(h, g, f, e) = gfeh + fehg + ehgf + hgfe,$$

$$\varphi(b, d, f, h) = bdfh + dfhb + fhbd + hbdf = h + f + d + b,$$

$$\varphi(h, f, d, b) = hfdb + fdbh + dbhf + bhfd = b + d + f + h,$$

$$bdfh + dfhb + fhbd + hbdf = \varphi(b, d, f, h) = \varphi(h, f, d, b) = fdbh + dbhf + bhfd + hfdb.$$

Система симплексов подчинена зеркальному 4-закону, в котором суммируются циклически составленные произведения 4 элементов. Элементы в зеркальной сумме располагаются зеркально. Аналогично выполняются зеркальные законы более высокого ранга.

Зеркальные функции разных рангов согласованы между собой. Проиллюстрируем этот тезис на конкретном примере. Получим, например, связи

$$a\varphi(b,c,d) + b\varphi(c,d,a) + c\varphi(d,a,b) + d\varphi(a,b,c) +$$

$$+d\varphi(c,b,a) + c\varphi(b,a,d) + b\varphi(a,d,c) + a\varphi(d,c,b) =$$

$$= a(bcd + cdb + dbc) + b(cda + dac + acd) + c(dab + abd + bda) + d(abc + bca + cab) +$$

$$+d(cba + bac + acb) + c(bad + adb + dba) + b(adc + dca + cad) + a(dcb + cbd + bdc) =$$

$$= \varphi(a,b,c,d) + \varphi(a,b,d,c) + \varphi(a,c,b,d) + \varphi(a,c,d,b) + \varphi(a,d,b,c) + \varphi(a,d,c,b) =$$

$$= (abcd + bcda + cdab + dabc) + (abdc + bdca + dcab + cabd) + (acbd + cbda + bdac + dacb) +$$

$$+(acdb + cdba + dbac + bacd) + (adbc + dbca + bcad + cadb + adbc) + (adcb + dcba + cbad + badc).$$

Закон имеет вид:

$$a\varphi(b,c,d) + b\varphi(c,d,a) + c\varphi(d,a,b) + d\varphi(a,b,c) +$$

$$+d\varphi(c,b,a) + c\varphi(b,a,d) + b\varphi(a,d,c) + a\varphi(d,c,b) =$$

$$=\varphi(a,b,c,d)+\varphi(a,b,d,c)+\varphi(a,c,b,d)+\varphi(a,c,d,b)+\varphi(a,d,b,c)+\varphi(a,d,c,b).$$

Наличие циклических законов, с физической точки зрения, косвенно свидетельствует о возможности создания аналогов полимерных «волокон».

Система функциональных симплексов однородна (применима к любой тройке элементов) на функциональном условии

$$xf(x,y,z)=\varphi(xx,yx,zx).$$

Рассмотрим пару примеров. Пусть $x=b, y=h, z=d$. Тогда

$$f(b,h,d)=b(hd)+h(db)+d(bh)=g+f+a,$$
$$bf(b,h,d)=b(g+f+a)=e+p+b,$$
$$(b,h,d)b=a,g,f,$$
$$\varphi(a,g,f)=agf+gfa+fag=b+e+p.$$

Пусть $x=p, y=f, z=a$. Тогда

$$f(p,f,a)=p(fa)+f(pa)+p(af)=d+g+b,$$
$$p(d+g+b)=f,c,h,$$
$$(p,f,a)p=a,g,e,$$
$$\varphi(a,g,e)=age+gea+eag=c+f+h.$$

Взаимодействие объектов с учетом внешних факторов

Анализ динамических процессов в релятивистской электродинамике утвердил точку зрения, что их симметрийные свойства описываются системой групп, названной сигруппой, подчиняя её элементы a,b,c функциональному условию

$$a*b=\xi c+\eta.$$

Из физической практики следует, что свойства процессов обычно находят отображение и аналогии в свойствах объектов. Следуя такому наблюдению, проанализируем свойства пары конформаций, подчиненной стандартному матричному произведению и условной сумме.

Примем в качестве внешних факторов объекты под номерами $\xi=13, \eta=31$ согласно формуле

$$a*b=\xi(ab)+\eta.$$

На основе таблиц, принятых ранее, получим новую таблицу

*	12	21	34	43	13	24	31	42
12	43	13	24	31	42	12	21	34
21	13	43	31	24	21	34	42	12
34	24	31	43	13	12	42	34	21
43	31	24	13	43	34	21	12	42
13	42	12	21	34	43	13	24	31
24	21	34	42	12	13	43	31	24
31	12	42	34	21	24	31	43	13
42	34	21	12	42	31	24	13	43

Она качественно отличается от таблицы матричного произведения элементов конформаций. В сравнении номеров элементов изменения в таблице произведений сводятся к системной замене элементов группы Клейна элементами смежного класса:

$$12 \to 43, 21 \to 13, 34 \to 24, 43 \to 31,$$

$$13 \to 42, 24 \to 12, 31 \to 21, 42 \to 34.$$

На элементах $\xi = 12, \eta = 21$ происходит «смешение» элементов вида

$$12 \to 34, 21 \to 43, 34 \to 13, 43 \to 24,$$

$$13 \to 31, 24 \to 42, 31 \to 12, 42 \to 21.$$

Поскольку возможен разнообразный выбор пар управляющих элементов, мы понимаем, что «внешнее управление» есть фундаментальный инструмент изменения отношений в системе элементов конформаций.

Изучив его, системе элементов можно «придавать» разные свойства. Конечно, если математические приемы будут расширены до уровня технологических изменений, отсюда следует возможность конструирования новых элементов и новых свойств изделий и материалов.

Естественно частично проанализировать изменение функциональных свойств системы элементов пары конформаций при изменении произведения на основе учета внешних факторов. В качестве «лакмусовой бумажки» применим функцию Якоби и ее функциональные изменения. Пусть

$$f(x, y, z) = x(yz) + y(zx) + z(xy),$$

$$x = 21, y = 31, z = 43.$$

Тогда получим

$$f(x,y,zx)=34,\ f(x,yx,z)=43,\ f(x,xy,z)=34,$$

$$xf(x,y,z)=42,\ yf(x,y,z)=12,\ zf(x,y,z)=31.$$

Глубоких функциональных условий на данном произведении не обнаруживается. Есть, например, функциональное равенство

$$xf(x,y,z)=yf(x,y,z)+zf(x,y,z).$$

Ситуация меняется при учете внешнего управления произведением согласно новой таблице. Получим, например, выражения

$$xf(x,y,z)=12,\ yf(x,y,z)=31,\ zf(x,y,z)=43$$

$$f(x,y,xz)=12,\ f(x,xy,z)=24,\ f(xx,y,z)=31.$$

Меняется количество и качество функциональных условий равновесия:

$$yf(x,y,z)=f(xx,y,z),$$

$$xz=f(x,xy,z),\ f(x,y,z)=f(x,y,xz),$$

$$f(x,y,z)=f(x,y,xz)\,f(x,xy,z)\,f(xx,y,z).$$

Следовательно, внешнее управление операциями является средством модификации законов равновесия на множестве элементов. Этот вывод соответствует не только физической практике, но и психологической практике. В частности, внешнее управление можно рассматривать как один из механизмов изменения ситуаций и условий в системе доступных элементов.

Заметим, что рассматриваемая модель не меняет качества элементов. Однако таковы только простейшие ситуации и возможности. В общем случае возможны и новые элементы, и новые операции, дополняющие анализируемое множество «извне».

С философской точки зрения важно исследовать условия и обстоятельства, необходимые и достаточные для эффективного изменения элементов и операций. Для социума эта деятельность означает изучение и применение алгоритмов и приемов изменения людей и их поведения. Для философа, подчиняющегося объективной реальности, важно действовать в направлении познания законов реальности с целью достижения оптимальной гармонии с ней. Не исключена также коррекция реальности, если у социума для этого достаточно средств.

«Глаза» и «уши» частиц света

Согласно новым моделям света и гравитации, можно говорить о гравитационных «глазах» и «ушах» частиц света: их ощущения, реакции, поведение основаны на гравитационных свойствах материи, для которой, в частности, допустимы скорости, значительно большие скорости света.

Гравитационные рецепторы, «поперечные» и «продольные» колебании гравитационной материи образуют природу «световых» и «акустических» ощущений и реакций частиц света. Эта ситуация аналогична той, в которой присутствуем и развиваемся мы.

Поскольку электроны и нуклоны генерируются из света в присутствии гравитации, атомы и молекулы изготовлены из них, а наши тела из атомов и молекул, то нас естественно называть «детьми Света» и материи. Наши ощущения и реакции основаны на Свете и материи. Скорости тел существенно меньше скоростей Света. По аналогии, принимая модель единого устройства Реальности, если мы рассматриваем частицы Света как объекты, изготовленные из гравитации и материи, основанной на ней, например, в форме предзарядов, то скорости ощущений и реакций частиц Света могут быть основаны на Гравитации, скорость которой существенно превосходит скорость Света. Если сохранить пропорции, привычные для нашего мира, в котором скорость Человека не превышает 10 метров, то коэффициент пропорциональности имеет порядок $k = 3 \cdot 10^7$.

Принимая данный коэффициент за основу для иерархии скоростей во Вселенной, получим нижнюю границу скорости гравитации. Она имеет величину

$$c_g = 9 \cdot 10^{15}\ м/сек = 3 \cdot 3 \cdot (2 \cdot 5)^{3 \cdot 5}\ м/сек.$$

Формула иллюстрирует «любовь» Гравитации к простым числам.

Солнце светит не потому, что ему за это платят. Если высшие принципы поведения в форме закона обеспечения жизни и активности. Солнце выполняет эту функцию и всячески учит нас тому же, не ожидая ни платы, ни благодарности. Но для этого требуется устойчивая, надежная функциональность.

Чем меньше человек возлагает ответственности на себя, тем слабее и ненадежнее становится двигатель его развития: жизнь проходит на «холостом» ходу. Для того, чтобы взять на себя ответственность, требуется осознать эту возможность, принять ее, реализовать на практике. Уровень жизни можно определить по количеству и качеству реализованной ответственности.

Вселенная неистощима по юмору, не ограничена в возможностях, недостижима в подчинении. Вселенная наглядно показывает, что для реализации себя и своего развития прежде всего следует «опираться» на свои возможности. А что они стоят, если их нет или если они не развиваются?

С философской точки зрения важно разобраться, чему или кому и как подражать. Иметь, так или иначе, аналогию со Светом, рассматривая частицы света как живые объекты, достойно для любого человека.

Философские и математические аспекты генетики

Законы равновесия для конформаций общего вида базируются на функции

$$\Pi_{-}(a,b,c)=(ab)c-a(bc)+(bc)a-b(ca)+(ca)b-c(ab)+$$

$$+c(ba)-(cb)a+b(ac)-(ba)c+a(cb)-(ac)b.$$

По этой причине возможен анализ конформаций по структуре этих функций. Понятно, что требуемые триады элементов есть аналог кодонов ДНК: когда 4 аминокислоты объединяются в кодонный алфавит. 64 кодона разбиваются на базовые 16 элементов вида

$$aaa \quad aab \quad aad \quad aac$$

$$aba \quad abb \quad abd \quad abc$$

$$ada \quad adb \quad add \quad adc$$

$$aca \quad acb \quad acd \quad acc.$$

Легко проверить выполнение условий

$$\begin{gathered}\Pi_{-}(a,a,a)=0,\\ \Pi_{-}(a,a,b)=\Pi_{-}(a,a,c)=\Pi_{-}(a,a,d)=0,\\ \Pi_{-}(a,b,a)=\Pi_{-}(a,c,a)=\Pi_{-}(a,d,a)=0,\\ \Pi_{-}(a,b,b)=\Pi_{-}(a,c,c)=\Pi_{-}(a,d,d)=0.\end{gathered}$$

Общее выражение для других «кодонов» выглядит так:

$$\Pi_{-}(a,d,b)=a(bd-db)-(bd-db)a+$$

$$+d(ab-ba)-(ab-ba)d+b(da-ad)-(da-ad)b.$$

Функции на сходных элементах для кодонов группируются в единое выражение на элементах группы перестановок.

Получим тройки элементов вида

$$\begin{pmatrix} x & y & z\\ z & x & y\\ y & z & x\end{pmatrix}=x\begin{pmatrix}1&0&0\\0&1&0\\0&0&1\end{pmatrix}+y\begin{pmatrix}0&1&0\\0&0&1\\1&0&0\end{pmatrix}+z\begin{pmatrix}0&0&1\\1&0&0\\0&1&0\end{pmatrix}.$$

Получим наборы троек

$$\begin{pmatrix}123\\312\\231\end{pmatrix},\begin{pmatrix}134\\413\\341\end{pmatrix},\begin{pmatrix}142\\214\\421\end{pmatrix},\begin{pmatrix}234\\423\\342\end{pmatrix}.$$

Им соответствуют функции

$$\Pi_{-}(1,2,3)=1(23-32)-(23-32)1+2(31-13)-(31-13)2+3(12-21)-(12-21)3,$$

$$\Pi_{-}(3,4,1)=3(41-14)-(41-14)3+4(13-31)-(13-31)4+1(34-43)-(34-43)1,$$

$$\Pi_{-}(4,1,2)=4(12-21)-(12-21)4+1(24-42)-(24-42)1+2(41-14)-(41-14)2,$$

$$\Pi_{-}(2,3,4)=2(34-43)-(34-43)2+3(42-24)-(42-24)3+4(23-32)-(23-32)4.$$

Наиболее характерным свойством выполненного анализа является следствие, что из 4 объектов формируются 64 «кодона», которые генерируют на обобщенной функции равновесия 4 новых «кодона» в форме некоторого объединения исходных «кодонов».

Так может выглядеть некий стандартный математический алгоритм генерирования из исходных объектов новых объектов. Поскольку на операции вычитания базируется электромагнетизм, мы обнаруживаем формализм электромагнитного генерирования объектов. Гравитационный формализм имеет больше возможностей, задавая значительно большее количество новых объектов на основе системы исходных объектов. С физической точки зрения электромагнетизм аналогичен «папе», а гравитация аналогична «маме».

Рассмотрим пару примеров. Конформация с таблицей произведения

×	1	2	3	4
1	1	2	3	4
2	4	1	2	3
3	3	4	1	2
4	2	3	4	1

имеет *несколько неассоциативных троек* и подчинена обобщенным алгебрам Мальцева вида

$$xf(x,y,z)=f(xx,xy,xz),...$$

Электромагнитные функции равновесия таковы:

$$\Pi_{-}\left(1,2,3\right)=`(-1)+(2),\Pi_{-}\left(2,3,4\right)=0,$$
$$\Pi_{-}\left(3,4,1\right)=(-3)+(4),\Pi_{-}\left(4,1,2\right)=0.$$

Их сумма есть

$$\sum\Pi_{-}\left(j\right)=(-1)+(2)+(-3)+(4).$$

Конформация генерирует 4 разных объекта по одному разу.

Графически этот результат можно представить системой точек:

	*		*	1		*		*
				0				
(–4)	(–3)	(–2)	(–1)		(1)	(2)	(3)	(4)

.

Конформация с таблицей произведения

×	1	2	3	4
1	1	2	3	4
2	1	4	2	3
3	2	3	1	4
4	2	3	4	1

имеет незначительную неассоциативность, но подчинена более сложным законам.

Например, получим

$$xf\left(x,y,z\right)=f\left(xx,xy,xz\right)\left(xx\right),...$$

Электромагнитные функции равновесия таковы:

$$\Pi_{-}\left(1,2,3\right)=\left(-1\right)+3\left(-2\right)+2\left(3\right),\Pi_{-}\left(2,3,4\right)=0,$$
$$\Pi_{-}\left(3,4,1\right)=\left(3\right)+\left(-2\right),\Pi_{-}\left(4,1,2\right)=\left(-2\right)+\left(4\right).$$

Их сумма есть

$$\sum\Pi_{-}\left(j\right)=(-1)+5(2)+3(-3)+(4).$$

Конформация неоднократно генерирует 4 разных объекта.

Графически этот результат можно представить системой точек:

		*		5				
				4				
				3			*	
				2				
			*	1				*
				0				
(-4)	(-3)	(-2)	(-1)		1	2	3	4

.

Конформация с незначительным нарушением ассоциативности, но с более сложными индивидуальными законами генерирует большее число новых объектов, образуя спектр их значений. На данной стадии анализа понятно, что *свойства конформации* по генерированию новых объектов зависят от двух факторов: а) меры неассоциативности, б) меры сложности индивидуальных законов.

Рассмотрим еще одну конформацию с таблицей произведения

×	1	2	3	4
1	1	2	3	4
2	1	4	3	2
3	4	3	2	1
4	2	3	4	1

.

Получим электромагнитные функции равновесия:

$$\Pi_-(1,2,3)=(2)+(-4),\Pi_-(3,4,1)=2(-1)+(2)+(4),$$

$$\Pi_-(4,1,2)=(-1)+2(-2)+(3)+2(4),\Pi_-(2,3,4)=(1)+2(-2)+(3).$$

Их сумму $\sum\Pi_-(j)=(-4)+4(-2)+3(-1)+(1)+2(2)+2(3)+2(4)$ удобно представить графически:

		*		4				
			*	3				
				2		*	*	*
*				1	*			
(-4)	(-3)	(-2)	(-1)	0	1	2	3	4

.

Конформация на электромагнитных функциях равновесия генерирует 15 объектов.

Не генерируется только объект (-3).

Философские аспекты единства Тел и Сознаний

Практика убедила нас в том, что тела подчинены ассоциативной математике, а сознанию присуща неассоциативная математика. Чувства, выполняющие функцию связи между телами и сознаниями, управляются частично ассоциативной математикой.

Естественно проанализировать связи между указанными разделами математики. В простейшем случае ассоциативные множества могут состоять из одинаковых элементов, отличаясь только операциями. Рассмотрим такую возможность, применив в качестве операций стандартную матричную операцию и операцию суммирования мест значимых элементов по модулю числа, равного размерности анализируемых матриц.

Примем в качестве множества объектов следующие матрицы:

$$1\to\begin{pmatrix}1&0&0&0\\0&1&0&0\\0&0&1&0\\0&0&0&1\end{pmatrix},2\to\begin{pmatrix}0&1&0&0\\1&0&0&0\\0&0&0&1\\0&0&1&0\end{pmatrix},3\to\begin{pmatrix}0&0&1&0\\0&0&0&1\\1&0&0&0\\0&1&0&0\end{pmatrix},4\to\begin{pmatrix}0&0&0&1\\0&0&1&0\\0&1&0&0\\1&0&0&0\end{pmatrix},$$

$$5\to\begin{pmatrix}1&0&0&0\\0&0&0&1\\0&0&1&0\\0&1&0&0\end{pmatrix},6\to\begin{pmatrix}0&1&0&0\\0&0&1&0\\0&0&0&1\\1&0&0&0\end{pmatrix},7\to\begin{pmatrix}0&0&1&0\\0&1&0&0\\1&0&0&0\\0&0&0&1\end{pmatrix},8\to\begin{pmatrix}0&0&0&1\\1&0&0&0\\0&1&0&0\\0&0&1&0\end{pmatrix},$$

$$9\to\begin{pmatrix}1&0&0&0\\1&0&0&0\\1&0&0&0\\1&0&0&0\end{pmatrix},10\to\begin{pmatrix}0&1&0&0\\0&1&0&0\\0&1&0&0\\0&1&0&0\end{pmatrix},11\to\begin{pmatrix}0&0&1&0\\0&0&1&0\\0&0&1&0\\0&0&1&0\end{pmatrix},12\to\begin{pmatrix}0&0&0&1\\0&0&0&1\\0&0&0&1\\0&0&0&1\end{pmatrix},$$

$$13\to\begin{pmatrix}1&0&0&0\\0&0&1&0\\1&0&0&0\\0&0&1&0\end{pmatrix},14\to\begin{pmatrix}0&1&0&0\\0&0&0&1\\0&1&0&0\\0&0&0&1\end{pmatrix},15\to\begin{pmatrix}0&0&1&0\\1&0&0&0\\0&0&1&0\\1&0&0&0\end{pmatrix},16\to\begin{pmatrix}0&0&0&1\\0&1&0&0\\0&0&0&1\\0&1&0&0\end{pmatrix}.$$

С физической точки зрения в одну систему отнесены объекты, имеющие электрический и гравитационный типы. Эта система элементов замкнута по матричной операции $\overset{m}{\times}\to\times$, равно как и по указанной выше структурной операции $\overset{st}{+}\to+$. Примем пару моделей произведения:

$$a*b(+)=(a+b)\times b, a*b(\times)=(a\times b)+b.$$

Следуя указанным правилам, получим таблицы «сумм» и «произведений»:

$(x*y)(+)$	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	14	12	14	12	12	16	12	16	9	10	11	12	15	14	13	16
2	11	14	11	14	15	9	15	9	9	10	11	12	13	16	15	14
3	16	10	16	10	10	14	10	14	9	10	11	12	15	14	13	16
4	9	13	9	13	13	11	13	11	9	10	11	12	13	16	15	14
5	10	13	10	13	16	12	16	12	9	10	11	12	15	14	13	16
6	15	11	15	11	11	13	11	13	9	10	11	12	13	16	15	14
7	12	15	12	15	14	10	14	10	9	10	11	12	15	14	13	16
8	13	9	13	9	9	15	9	15	9	10	11	12	13	16	15	14
9	6	8	6	8	8	8	8	8	9	10	11	12	11	10	9	12
10	3	3	3	3	3	1	3	1	9	10	11	12	9	12	11	10
11	8	6	8	6	6	6	6	6	9	10	11	12	11	10	9	12
12	1	1	1	1	1	3	1	3	9	10	11	12	9	12	11	10
13	2	4	2	4	4	4	4	4	9	10	11	12	11	10	9	12
14	7	7	7	7	7	5	7	5	9	10	11	12	9	12	11	10
15	4	2	4	2	2	2	2	2	9	10	11	12	11	10	9	12
16	5	5	5	5	5	7	5	7	9	10	11	12	9	12	11	10

,

$(x*y)(\times)$	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	14	16	14	16	14	16	14	16	10	12	10	12	10	12	10	12
2	11	11	11	11	9	9	9	9	10	12	10	12	12	10	12	10
3	16	14	16	14	16	14	16	14	10	12	10	12	10	12	10	12
4	9	9	9	9	11	11	11	11	10	12	10	12	12	10	12	10
5	10	12	10	12	10	12	10	12	10	12	10	12	10	12	10	12
6	15	15	15	15	13	13	13	13	10	12	10	12	12	10	12	10
7	12	10	12	10	10	12	10	12	10	12	10	12	10	12	10	12
8	13	13	13	13	15	15	15	15	10	12	10	12	12	10	12	10
9	6	4	6	4	2	8	2	8	10	12	10	12	14	16	14	16
10	3	7	3	7	5	1	5	1	10	12	10	12	16	14	16	14
11	8	2	8	2	4	6	4	6	10	12	10	12	14	16	14	16
12	1	5	1	5	7	3	7	3	10	12	10	12	16	14	16	14
13	2	8	2	8	6	4	6	4	10	12	10	12	14	16	14	16
14	7	3	7	3	1	5	1	5	10	12	10	12	16	14	16	14
15	4	6	4	6	8	2	8	2	10	12	10	12	14	16	14	16
16	5	1	5	1	3	7	3	7	10	12	10	12	16	14	16	14

.

Таблицы эти некоммутативны и частично ассоциативны. Следовательно, ассоциативная пара «способна» внутренним образом генерировать пару частично ассоциативных множеств на исходной системе объектов.

Другими словами, система объектов приобретает новое качество: получает свойства, присущие чувствам. Согласно первой таблице система обнаруживает неассоциативные свойства:

$$(8+11)+2=6, 8+(11+2)=15,$$
$$(8+10)+3=3, 8+(10+3)=13,$$
$$(8+9)+4=15, 8+(9+4)=8...$$

Аналогичные свойства на второй операции есть у второй таблицы:

$$(8\times 11)\times 2=6, 8\times(11\times 2)=15,$$
$$(8\times 10)\times 3=3, 8\times(10\times 3)=13,$$
$$(8\times 9)\times 4=15, 8\times(9\times 4)=8...$$

Модель, в которой реализуется объединение рассматриваемых неассоциативных операций, на этих элементах не только ассоциативна, но и дает одинаковые значения:

$$(8\circ 11)\circ 2=14, 8\circ(11\circ 2)=14,$$
$$(8\circ 10)\circ 3=14, 8\times(10\times 3)=14,$$
$$(8\circ 9)\circ 4=14, 8\circ(9\circ 4)=14...$$

Системы имеют множество функциональных свойств:

$$x+(y\times x)=x\times y\times y\times x\rightarrow 2+(8\times 2)=2\times 8\times 8\times 2=13,$$

$$(x+y)\times x=x\times y\times x\rightarrow(2+8)\times 2=2\times 8\times 2=4,...$$

$$zf(x,y,z)=f(x,y,zz)\rightarrow x=3, y=7, z=15,...$$

$$(x+(y\times x))^2=((x+y)\times x)^2\rightarrow x=1, y=2,$$

$$x^2+(y^2\times x^2)=(x^2+y^2)\times x^2, x+(y\times x)\neq(x+y)\times x\rightarrow x=5, y=13,$$

$$(x+(y\times x))(y^2+(x^2+y^2))=((x+y)\times x)((y^2+x^2)\times y^2)\rightarrow x=7, y=8.$$

Выполняются законы типа Брахмагупты:

$$(a^2+b^2)(c^2+d^2)=\begin{cases}(cd)^2(ab)^2,\\(ac+bd)^2+(ad+bc)^2...\end{cases}\rightarrow a=7, b=1, c=10, d=15.$$

На этих же элементах выполняется циклический закон

$$af(b,c,d)-bf(c,d,a)+cf(d,a,b)-df(a,b,c)=0,$$

$$f(a,b,c)=a(bc)+b(ca)+c(ab).$$

Для функции $\varphi(a,b)=ab+ba$ на указанных элементах имеет место закон

$$(ab\varphi(c,d))(bc\varphi(d,a))(cd\varphi(a,b))(da\varphi(b,c))=abcd.$$

Следовательно, неассоциативные операции индуцируют на базовой системе объектов систему новых нелинейных законов, которые указывают на изменение условий равновесия в системах, состоящих из конечного числа объектов. Рассматриваемые новые операции могут быть инициированы внешними или внутренними условиями. Между объектами есть также соотношение по законам, ассоциированных с их самовоздействиями.

Пара элементов имеет также сложную систему законов. Например, имеет место «сплетение» кос в форме условия равновесия

$$((x+y)x(x+y))^k=(x(x+y)x)^k.$$

В частности, получим

$$((x+y)x(x+y))^2=(x(x+y)x)^2\rightarrow x=16, y=2, x+y=5,$$

$$((x+y)x(x+y))^4=(x(x+y)x)^4\rightarrow x=2, y=15, x+y=15.$$

Норма «сплетения» кос может измениться, если поменять порядок расположения базовых элементов

$$((x+y)x(x+y))^4=(x(x+y)x)^4\rightarrow x=1, y=2, x+y=12,$$

$$((x+y)x(x+y))^2=(x(x+y)x)^2\rightarrow x=2, y=1, x+y=11.$$

Есть элементы, которые не укладываются в модель «сплетения» кос:

$$x=1, y=13, x+y=15,$$
$$x=13, y=1, x+y=2.$$

Анализ показал, что ассоциативные множества «одинаковы» своей простотой, а неассоциативные множества «одинаковы» своей сложностью. Чем больше элементов учитываются в законе, тем обычно сложнее закон для их равновесия.

Представляет интерес анализ функциональных свойств многообразий на модели когомологий Хохшильда. Общий вид базовых функций

$$g_1 f\left(g_2, g_3\right) - f\left(g_1 g_2, g_3\right) + f\left(g_1, g_2 g_3\right) - f\left(g_1, g_2\right) g_3 = \sigma\left(f\right)$$

опускает разный их выбор. В частности, будем рассматривать

$$f\left(\xi, \eta\right) = \xi\eta - \eta\xi, \varphi\left(\xi, \eta\right) = \xi\eta.$$

Получим ряд частных законов:

$$f - g_1\varphi = 0 \to g_1 = 1, g_2 = 2, g_3 = g_1 + g_2 = 12,$$

$$1 \cdot (f - \varphi)^2 = 0 \to g_1 = 7, g_2 = 9, g_3 = g_1 + g_2 = 9,$$

$$g_2 (f - \varphi)^2 \neq 0 \to g_1 = 7, g_2 = 9, g_3 = g_2 + g_1 = 8,$$

$$f \cdot 9 = \left(11 - 9\right) 9 = 0 \to g_1 = 15, g_2 = 13, g_3 = g_1 + g_2 = 14$$

Для функции

$$g_1 f\left(g_2 g_3, g_4\right) - g_4 f\left(g_1 g_2, g_3\right) + g_3 f\left(g_4 g_1, g_2\right) - g_2 f\left(g_3 g_4, g_1\right) = \pi$$

$$(1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16)\pi = 0, \pi\left(12, 14, 16\right) = 0,$$

$$g_1 = 3, g_2 = 5, g_1 g_2 = g_3 = 16, g_1 g_2 g_3 = g_4 = 14.$$

Соотношения

$$\pi(1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 13, 15) \neq 0$$

задают модель устойчивого «неравновесия».

Имеет место закон

$$f_1 = f_2$$

$$f_1 \to g_1 = 3, g_2 = 5, g_1 + g_2 = 10,$$

$$f_2 \to g_1 = 3, g_2 = 5, g_1 \cdot g_2 = 10.$$

К философии первопричин физической реальности

Анализ первичной единой модели электромагнетизма и гравитации на основе линейных дифференциальных уравнений второго порядка для тензора второго ранга стимулирует поиск других аналогичных моделей.

Следуя «геометрическому» подходу к структуре полученной системы уравнений, базирующемуся на разных вариантах объединения пар точек, мы вправе рассмотреть три возможности объединения в систему четырех элементов ожидаемых моделей. Они выглядят так:

$$\begin{array}{|c|c|c|c|} \hline k & l & m & n \\ \hline \bullet & \circ & \bullet & \circ \\ \hline \end{array}, \begin{array}{|c|c|c|c|} \hline k & l & m & n \\ \hline \bullet & \bullet & \circ & \circ \\ \hline \end{array}, \begin{array}{|c|c|c|c|} \hline k & l & m & n \\ \hline \bullet & \circ & \circ & \bullet \\ \hline \end{array}.$$

Системы базовых уравнений, генерирующих тензор электромагнитного поля

$$F_{\xi\eta} = \partial_\xi A_\eta - \partial_\eta A_\xi,$$

на данной «подсказке» таковы:

$$\begin{aligned}
&\alpha(\mu,q) \to \partial_m\partial_k F_{nl} + \partial_l\partial_n F_{km} - \partial_m\partial_n F_{kl} - \partial_l\partial_k F_{nm} = 0,\\
&\beta(q) \to \partial_l\partial_n F_{km} - \partial_m\partial_k F_{nl} - \partial_k\partial_n F_{lm} + \partial_m\partial_l F_{nk} = 0,\\
&\gamma(q) \to \partial_m\partial_n F_{kl} - \partial_l\partial_k F_{nm} + \partial_k\partial_n F_{lm} + \partial_m\partial_l F_{nk} = 0.
\end{aligned}$$

Их суммы и разности дают модели:

$$\begin{aligned}
&\alpha(\mu,q)+\beta(q)+\gamma(q) \to \partial_l\left(\partial_n F_{km} + \partial_k F_{mn} + \partial_m F_{nk}\right) = 0,\\
&\alpha(\mu,q)+\beta(q)-\gamma(q) \to \partial_n\left(\partial_l F_{km} + \partial_k F_{ml} + \partial_m F_{lk}\right) = 0,\\
&\alpha(\mu,q)-\beta(q)+\gamma(q) \to \partial_k\left(\partial_m F_{nl} + \partial_n F_{lm} + \partial_l F_{mn}\right) = 0,\\
&\alpha(\mu,q)-\beta(q)-\gamma(q) \to \partial_m\left(\partial_k F_{nl} + \partial_n F_{lk} + \partial_l F_{kn}\right) = 0.
\end{aligned}$$

В частном случае отсюда следует стандартная система уравнений Максвелла

$$F_{\xi\eta} = \partial_\xi A_\eta - \partial_\eta A_\xi \to \partial_n F_{km} + \partial_k F_{mn} + \partial_m F_{nk} \equiv 0.$$

Другими словами, при едином задании тензора второго ранга можно стандартную модель электромагнитного поля рассматривать как один из векторов пространства базовых полей электромагнитного типа. Этот вывод верен в том случае, если базовые системы уравнений независимы. Геометрическая подсказка свидетельствует об этом, задавая для каждой системы уравнений своё графическое представление. Те связи, которые найдены в эксперименте, можно рассматривать как объединение базовых полей в разных «знаковых» объединениях.

Системы базовых уравнений, генерирующих симметричный тензор гравитационного поля

$$\Pi_{\xi\eta} = \partial_\xi B_\eta + \partial_\eta B_\xi,$$

на данной геометрической «подсказке» объединения «точек» таковы:

$$\alpha(\mu,q) \to \partial_m\partial_k G_{nl} + \partial_l\partial_n G_{km} - \partial_m\partial_n G_{kl} - \partial_l\partial_k G_{nm} = 0,$$
$$\beta(\mu) \to \partial_l\partial_n G_{km} + \partial_m\partial_k G_{nl} - \partial_k\partial_n G_{lm} - \partial_m\partial_l G_{nk} = 0,$$
$$\gamma(\mu) \to \partial_m\partial_n G_{kl} + \partial_l\partial_k G_{nm} - \partial_k\partial_n G_{lm} - \partial_m\partial_l G_{nk} = 0.$$

Их суммы дают модели, согласованные по паре и тройке объединений:

$$\alpha(\mu,q) - \beta(q) = -\gamma(q), \alpha(\mu,q) + \gamma(q) = \beta(q), \beta(q) - \gamma(q) = \alpha(\mu,q),$$
$$\alpha(\mu,q) - \beta(q) + \gamma(q) = 0,$$
$$\alpha(\mu,q) + \beta(q) - \gamma(q) = 2\alpha(\mu,q),$$
$$\alpha(\mu,q) - \beta(q) - \gamma(q) = -2\gamma(q),$$
$$\alpha(\mu,q) + \beta(q) + \gamma(q) = 2\beta(q).$$

Мы имеем систему функциональных условий равновесия. Легко видеть, что по расположению частных производных и индексов у тензоров гравитации предложены три типа перестановок и соответствующие им матрицы:

$$\partial_m\partial_k G_{nl} + \partial_l\partial_n G_{km} - \partial_m\partial_n G_{kl} - \partial_l\partial_k G_{nm} = 0 \to \begin{array}{|c|c|c|c|}\hline 1&3&2&4\\\hline m&k&n&l\\\hline\end{array}, \begin{array}{|c|c|c|c|}\hline 1&2&3&4\\\hline m&n&k&l\\\hline\end{array},$$

$$\partial_l\partial_n G_{km} + \partial_m\partial_k G_{nl} - \partial_k\partial_n G_{lm} - \partial_m\partial_l G_{nk} = 0 \to \begin{array}{|c|c|c|c|}\hline 1&3&4&2\\\hline m&k&l&n\\\hline\end{array}, \begin{array}{|c|c|c|c|}\hline 1&4&2&3\\\hline m&l&n&k\\\hline\end{array},$$

$$\partial_m\partial_n G_{kl} + \partial_l\partial_k G_{nm} - \partial_k\partial_n G_{lm} - \partial_m\partial_l G_{nk} = 0 \to \begin{array}{|c|c|c|c|}\hline 1&2&3&4\\\hline m&n&k&l\\\hline\end{array}, \begin{array}{|c|c|c|c|}\hline 1&4&2&3\\\hline m&l&n&k\\\hline\end{array},$$

$$\begin{array}{|c|c|c|c|}\hline 1&2&3&4\\\hline m&n&k&l\\\hline\end{array} \to \begin{pmatrix} 0&1&0&0\\ 0&0&1&0\\ 0&0&0&1\\ 1&0&0&0 \end{pmatrix}, \begin{array}{|c|c|c|c|}\hline 1&4&2&3\\\hline m&l&n&k\\\hline\end{array} \to \begin{pmatrix} 0&0&0&1\\ 0&0&1&0\\ 1&0&0&0\\ 0&1&0&0 \end{pmatrix},$$

$$\begin{array}{|c|c|c|c|}\hline 1&3&2&4\\\hline m&k&n&l\\\hline\end{array} \to \begin{pmatrix} 0&0&1&0\\ 0&0&0&1\\ 0&1&0&0\\ 1&0&0&0 \end{pmatrix}.$$

В частности, уравнения

$$\partial_m\partial_n G_{kl} + \partial_l\partial_k G_{nm} - \partial_k\partial_n G_{lm} - \partial_m\partial_l G_{nk} = 0$$

ассоциированы с тройкой матриц:

$$\begin{array}{|c|c|c|c|}\hline 1&2&3&4\\\hline m&n&k&l\\\hline\end{array}\to\begin{pmatrix}0&1&0&0\\0&0&1&0\\0&0&0&1\\1&0&0&0\end{pmatrix},\ \begin{array}{|c|c|c|c|}\hline 1&4&2&3\\\hline m&l&n&k\\\hline\end{array}\to\begin{pmatrix}0&0&0&1\\0&0&1&0\\1&0&0&0\\0&1&0&0\end{pmatrix},$$

$$\begin{array}{|c|c|c|c|}\hline 1&2&4&3\\\hline m&n&l&k\\\hline\end{array}\to\begin{pmatrix}0&1&0&0\\0&0&0&1\\1&0&0&0\\0&0&1&0\end{pmatrix}.$$

На матричном произведении они порождают всю группу перестановок из 4 элементов.

Систему базовых уравнений для гравитации и электромагнетизма можно представить в форме «бабочки»:

$\beta(\mu)$				$\beta(q)$
$\updownarrow$		$\alpha(\mu,q)$		$\updownarrow$
$\gamma(\mu)$				$\gamma(q)$

.

Принимая гравитацию и электромагнетизм в качестве фундаментальных составляющих материи Тел, Сознаний и Чувств, мы можем образно сказать, что Реальность «стоит на двух ногах».

Напомним математическую структуру электродинамики Фарадея-Ампера. Уравнения

$$\partial_k F_{mn} + \partial_m F_{nk} + \partial_n F_{km} = 0$$

для тензора электромагнитного поля

$$F_{mn} = F_{mn} = \partial_m A_n - \partial_n A_m = \begin{pmatrix} F_{11} & F_{12} & F_{13} & F_{10} \\ F_{21} & F_{22} & F_{23} & F_{20} \\ F_{31} & F_{32} & F_{33} & F_{30} \\ F_{01} & F_{02} & F_{03} & F_{00} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 & B_z & -B_y & -iE_x \\ -B_z & 0 & B_x & -iE_y \\ B_y & -B_x & 0 & -iE_z \\ iE_x & iE_y & iE_z & 0 \end{pmatrix}$$

имеют векторный вид:

$$123 \to \partial_1 F_{23} + \partial_2 F_{31} + \partial_3 F_{12} = 0 \Rightarrow \partial_x B_x + \partial_y B_y + \partial_z B_z = 0,$$

$$230 \to \partial_2 F_{30} + \partial_3 F_{02} + \partial_0 F_{23} = 0 \Rightarrow (-i)\left(\partial_y E_z - \partial_z E_y + \frac{1}{c}\frac{\partial B_x}{\partial t}\right),$$

$$301 \to \partial_3 F_{01} + \partial_0 F_{13} + \partial_1 F_{30} = 0 \Rightarrow i\left(\partial_z E_x - \partial_x E_z + \frac{1}{c}\frac{\partial B_y}{\partial t}\right),$$

$$012 \to \partial_0 F_{12} + \partial_1 F_{20} + \partial_2 F_{01} = 0 \Rightarrow (-i)\left(\partial_x E_y - \partial_y E_x + \frac{1}{c}\frac{\partial B_z}{\partial t}\right).$$

Они соответствуют выборке тройки несовпадающих индексов из четверки индексов, следующих друг за другом по «циклу»

0	$\to$	1
$\uparrow$		$\downarrow$
3	$\leftarrow$	2

.

Уравнениям

$$\alpha(\mu, q) \to \partial_m \partial_k F_{nl} + \partial_l \partial_n F_{km} - \partial_m \partial_n F_{kl} - \partial_l \partial_k F_{nm} = 0$$

по аналогии со стандартной моделью ставятся в соответствие законы:

$$\partial_0\partial_1 F_{23} + \partial_3\partial_2 F_{10} - \partial_0\partial_2 F_{13} - \partial_3\partial_1 F_{20} = 0, \to \partial_0\partial_1 B_x + \partial_3\partial_2(-iE_x) - \partial_0\partial_2(-B_y) - \partial_3\partial_1(-iE_y) = 0,$$
$$\partial_0\partial_1 B_x + \partial_3\partial_2(-iE_x) - \partial_0\partial_2(-B_y) - \partial_3\partial_1(-iE_y) = 0 \to \partial_z(\partial_y E_x - \partial_x E_y) + \partial_t(\partial_x B_x + \partial_y B_y) = 0,$$

$$\partial_1\partial_2 F_{30} + \partial_0\partial_3 F_{21} - \partial_1\partial_3 F_{20} - \partial_0\partial_2 F_{31} = 0, \to \partial_1\partial_2(-iE_z) + \partial_0\partial_3(-B_z) - \partial_1\partial_3(-iE_y) - \partial_0\partial_2 B_y = 0,$$
$$\partial_1\partial_2(-iE_z) + \partial_0\partial_3(-B_z) - \partial_1\partial_3(-iE_y) - \partial_0\partial_2 B_y = 0 \to \partial_x(\partial_y E_z - \partial_z E_y) - \partial_t(\partial_z B_z + \partial_y B_y) = 0,$$

$$\partial_2\partial_3 F_{01} + \partial_1\partial_0 F_{32} - \partial_2\partial_0 F_{31} - \partial_1\partial_3 F_{02} = 0, \to \partial_2\partial_3(iE_x) + \partial_1\partial_0(-B_x) - \partial_2\partial_0 B_y - \partial_1\partial_3(iE_y) = 0,$$
$$\partial_2\partial_3(iE_x) + \partial_1\partial_0(-B_x) - \partial_2\partial_0 B_y - \partial_1\partial_3(iE_y) = 0 \to \partial_z(\partial_y E_x - \partial_x E_y) - \partial_t(\partial_x B_x + \partial_y B_y) = 0,$$

$$\partial_3\partial_0 F_{12} + \partial_2\partial_1 F_{03} - \partial_3\partial_1 F_{02} - \partial_2\partial_0 F_{13} = 0, \to \partial_3\partial_0 B_z + \partial_2\partial_1(iE_z) - \partial_3\partial_1(iE_y) - \partial_2\partial_0(-B_y) = 0,$$
$$\partial_3\partial_0 B_z + \partial_2\partial_1(iE_z) - \partial_3\partial_1(iE_y) - \partial_2\partial_0(-B_y) = 0 \to \partial_x(\partial_y E_z - \partial_z E_y) + \partial_t(\partial_z B_z + \partial_y B_y) = 0.$$

Аналогично уравнениям

$$\beta(q) \to \partial_l \partial_n F_{km} - \partial_m \partial_k F_{nl} - \partial_k \partial_n F_{lm} + \partial_m \partial_l F_{nk} = 0$$

ставятся в соответствие законы:

$$\partial_0\partial_1 F_{23} - \partial_3\partial_2 F_{10} - \partial_2\partial_1 F_{03} + \partial_3\partial_0 F_{12} = 0, \to \partial_0\partial_1 B_x - \partial_3\partial_2(-iE_x) - \partial_2\partial_1(iE_z) + \partial_3\partial_0(B_z) = 0,$$
$$\partial_0\partial_1 B_x - \partial_3\partial_2(-iE_x) - \partial_2\partial_1(iE_z) + \partial_3\partial_0(B_z) = 0 \to \partial_t(\partial_x B_x + \partial_z B_z) + \partial_y(\partial_x E_z - \partial_z E_x) = 0,$$

$$\partial_1\partial_2 F_{30} - \partial_0\partial_3 F_{21} - \partial_3\partial_2 F_{10} + \partial_0\partial_1 F_{23} = 0, \to \partial_1\partial_2(-iE_z) - \partial_0\partial_3(-B_z) - \partial_3\partial_2(-iE_x) + \partial_0\partial_1 B_x = 0,$$
$$\partial_1\partial_2(-iE_z) - \partial_0\partial_3(-B_z) - \partial_3\partial_2(-iE_x) + \partial_0\partial_1 B_x = 0 \to -\partial_t(\partial_x B_x + \partial_z B_z) + \partial_y(\partial_x E_z - \partial_z E_x) = 0,$$

$$\partial_2\partial_3 F_{01} - \partial_1\partial_0 F_{32} - \partial_0\partial_3 F_{21} + \partial_1\partial_2 F_{30} = 0, \to \partial_2\partial_3\left(iE_x\right) - \partial_1\partial_0\left(-B_x\right) - \partial_0\partial_3(-B_z) + \partial_1\partial_2\left(-iE_z\right) = 0,$$
$$\partial_2\partial_3\left(iE_x\right) - \partial_1\partial_0\left(-B_x\right) - \partial_0\partial_3(-B_z) + \partial_1\partial_2\left(-iE_z\right) = 0 \to -\partial_t\left(\partial_x B_x + \partial_z B_z\right) + \partial_y\left(\partial_x E_z - \partial_z E_x\right) = 0,$$

$$\partial_3\partial_0 F_{12} - \partial_2\partial_1 F_{03} - \partial_1\partial_0 F_{32} + \partial_2\partial_3 F_{01} = 0, \to \partial_3\partial_0 B_z - \partial_2\partial_1\left(iE_z\right) - \partial_1\partial_0\left(-B_x\right) + \partial_2\partial_3\left(iE_x\right) = 0,$$
$$\partial_3\partial_0 B_z - \partial_2\partial_1\left(iE_z\right) - \partial_1\partial_0\left(-B_x\right) + \partial_2\partial_3\left(iE_x\right) = 0 \to \partial_t\left(\partial_x B_x + \partial_z B_z\right) + \partial_y\left(\partial_x E_z - \partial_z E_x\right) = 0.$$

Уравнения

$$\gamma(q) \to \partial_m\partial_n F_{kl} - \partial_l\partial_k F_{nm} + \partial_k\partial_n F_{lm} - \partial_m\partial_l F_{nk} = 0$$

генерируют законы:

$$\partial_0\partial_1 F_{23} - \partial_3\partial_2 F_{10} + \partial_2\partial_1 F_{30} - \partial_0\partial_3 F_{12} = 0, \to \partial_0\partial_1 B_x - \partial_3\partial_2\left(-iE_x\right) + \partial_2\partial_1\left(-iE_z\right) - \partial_0\partial_3 B_z = 0,$$
$$\partial_0\partial_1 B_x - \partial_3\partial_2\left(-iE_x\right) + \partial_2\partial_1\left(-iE_z\right) - \partial_0\partial_3 B_z = 0 \to \partial_t\left(\partial_x B_x - \partial_z B_z\right) + \partial_y\left(\partial_x E_z - \partial_z E_x\right) = 0,$$

$$\partial_1\partial_2 F_{30} - \partial_0\partial_3 F_{21} + \partial_3\partial_2 F_{01} - \partial_1\partial_0 F_{23} = 0, \to \partial_1\partial_2\left(-iE_z\right) - \partial_0\partial_3\left(-B_z\right) + \partial_3\partial_2\left(iE_x\right) - \partial_1\partial_0 B_x = 0,$$
$$\partial_1\partial_2\left(-iE_z\right) - \partial_0\partial_3\left(-B_z\right) + \partial_3\partial_2\left(iE_x\right) - \partial_1\partial_0 B_x = 0 \to \partial_t\left(\partial_x B_x - \partial_z B_z\right) + \partial_y\left(\partial_x E_z - \partial_z E_x\right) = 0,$$

$$\partial_2\partial_3 F_{01} - \partial_1\partial_0 F_{32} + \partial_0\partial_3 F_{12} - \partial_2\partial_1 F_{30} = 0, \to \partial_2\partial_3\left(iE_x\right) - \partial_1\partial_0\left(-B_x\right) + \partial_0\partial_3 B_z - \partial_2\partial_1\left(-iE_z\right) = 0,$$
$$\partial_2\partial_3\left(iE_x\right) - \partial_1\partial_0\left(-B_x\right) + \partial_0\partial_3 B_z - \partial_2\partial_1\left(-iE_z\right) = 0 \to \partial_t\left(\partial_x B_x - \partial_z B_z\right) + \partial_y\left(\partial_x E_z - \partial_z E_x\right) = 0,$$

$$\partial_3\partial_0 F_{12} - \partial_2\partial_1 F_{03} + \partial_1\partial_0 F_{23} - \partial_3\partial_2 F_{01} = 0, \to \partial_3\partial_0 B_z - \partial_2\partial_1\left(iE_z\right) + \partial_1\partial_0 B_x - \partial_3\partial_2\left(iE_x\right) = 0,$$
$$\partial_3\partial_0 B_z - \partial_2\partial_1\left(iE_z\right) + \partial_1\partial_0 B_x - \partial_3\partial_2\left(iE_x\right) = 0 \to \partial_t\left(\partial_x B_x - \partial_z B_z\right) + \partial_y\left(\partial_x E_z - \partial_z E_x\right) = 0.$$

Общая модель в форме полной системы уравнений значительно более сложна. Все рассматриваемые системы одинаковы с точностью до умножения на минус единицу. Другими словами, *для одних и тех же уравнений мы имеем три разных формы их записи* в виде циклических уравнений для тензора второго ранга.

На некоторых сочетаниях индексов уравнения получаются разные, однако они не «выходят за рамки» уравнений, найденных ранее. Так, например, при начальных индексах 1234 система $\alpha(\mu,q)$ дает уравнение

$$\partial_x\left(\partial_y E_z - \partial_z E_y + \partial_0 B_x\right) - \partial_0 div\vec{B} = 0.$$

На этих же индексах системы уравнений $\beta(q),\gamma(q)$ дают, с точностью до знака, уравнение

$$\partial_y\left(\partial_x E_z - \partial_z E_x + \partial_0 B_y\right) + \partial_0 div\vec{B} = 0.$$

На индексах 1213 получим на системе $\alpha(\mu,q)$ уравнение $\partial_x div\vec{B} = 0$.

Системы уравнений $\beta(q),\gamma(q)$ в этой ситуации дают компенсацию слагаемых.

Идею компенсации слагаемых базовых электромагнитных полей проиллюстрируем на паре слагаемых, указанных выше:

$$\partial_t\left(\partial_x B_x - \partial_z B_z\right) + \partial_y\left(\partial_x E_z - \partial_z E_x\right) = 0 +$$
$$+(-\partial_t\left(\partial_x B_x + \partial_z B_z\right) + \partial_y\left(\partial_x E_z - \partial_z E_x\right) = 0) = 2(\partial_t \partial_z B_z + \partial_y\left(\partial_x E_z - \partial_z E_x\right)).$$

Заметим, что, если выразить 4-потенциалы через 4-скорости и 4-ускорения праматерии, мы имеем тогда дело с системой базовых уравнений для механики. Поскольку электромагнитное поле относится к ситуации с нулевой массой, наличие массы добавит сложные нелинейные слагаемые.

Информационное взаимодействие связей

При анализе взаимодействий принято рассматривать систему объектов, которой присуще некоторое взаимодействие, задаваемое системой функциональных законов. Простые изменения мест расположения объектов можно задать матрицами. Так, если у нас есть три объекта, обозначенные буквами или номерами, возможно «циклическое» изменение их расположений. Для тройки объектов эту ситуацию удобно описывать матрицами «основного расположения»:

$$c = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1{`} & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}, a = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 \end{pmatrix}, b = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \end{pmatrix}.$$

Буквенные обозначения выбраны согласно латинскому алфавиту и местам значимых элементов в последней строке. Эти три матрицы задают группу на стандартном матричном произведении. На основе тензорного произведения Кронекера они преобразуются в 9 матриц размерности 9. Например, получим выражения

0	1	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	1	
0	0	1	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0	1	0	0	
1	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0	1	0	
0	0	0	0	1	0	0	0	0		0	0	1	0	0	0	0	0	0	
0	0	0	0	0	1	0	0	0	,	1	0	0	0	0	0	0	0	0	,...
0	0	0	1	0	0	0	0	0		0	1	0	0	0	0	0	0	0	
0	0	0	0	0	0	0	1	0		0	0	0	0	0	1	0	0	0	
0	0	0	0	0	0	0	0	1		0	0	0	1	0	0	0	0	0	
0	0	0	0	0	0	1	0	0		0	0	0	0	1	0	0	0	0	

Ситуация усложняется при введении системы связей (информационных взаимодействий) между рассматриваемой тройкой элементов. Естественно рассматривать влияния объектов друг на друга, а также самовоздействия. Элементы, посредством которых можно записать ситуацию морфологически, образуют систему, состоящую из 9 элементов: $aa,ab,ac,ba,bb,bc,ca,cb,cc.$ Поскольку с буквенными обозначения у нас ассоциированы числа, мы имеем числовое представление данной системы информационных связей: $11,12,13,21,22,23,31,32,33.$ Определим операцию на рассматриваемом множестве связей, полагая, что пара элементов генерирует новый элемент, суммируя внешние и внутренние номера элементов по модулю числа, равного тройке. Получим

$$ab+bc=aa, ac+ca=bc, bc+aa=ca,...$$

Система элементов на данной операции генерирует таблицу:

+	*aa*	*ab*	*ac*	*ba*	*bb*	*bc*	*ca*	*cb*	*cc*
aa	*bb*	*cb*	*ab*	*bc*	*cc*	*ac*	*ba*	*ca*	*aa*
ab	*bc*	*cc*	*ac*	*ba*	*ca*	*aa*	*bb*	*cb*	*ab*
ac	*ba*	*ca*	*aa*	*bb*	*cb*	*ab*	*bc*	*cc*	*ac*
ba	*cb*	*ab*	*bb*	*cc*	*ac*	*bc*	*ca*	*aa*	*ba*
bb	*cc*	*ac*	*bc*	*ca*	*aa*	*ba*	*cb*	*ab*	*bb*
bc	*ca*	*aa*	*ba*	*cb*	*ab*	*bb*	*cc*	*ac*	*bc*
ca	*ab*	*bb*	*cb*	*ac*	*bc*	*cc*	*aa*	*ba*	*ca*
cb	*ac*	*bc*	*cc*	*aa*	*ba*	*ca*	*ab*	*bb*	*cb*
cc	*aa*	*ba*	*ca*	*ab*	*bb*	*cb*	*ac*	*bc*	*cc*

Легко видеть, что мы имеем модель частично ассоциативного множества.

Например, получим

$$(ab+bc)+ca=aa+ca=ba, ab+(bc+ca)=ab+cc=ab,$$
$$bb+(aa+cb)=bb+ca=cb, (bb+aa)+cb=cc+cb=bc,$$
$$(cb+bb)+aa=ba+aa=cb, cb+(bb+aa)=cb+cc=cb,...$$

Исследование возможностей данного множества интересно в том смысле, что можно простыми средствами изучить разные возможности управления в анализируемой системе. Понятно, что для более сложного набора объектов требуется более глубокое исследование. Естественно обнаружение более сложных законов и отношений для усложненной модели. Кроме этого, появляется возможность сравнения спектров законов, реализующихся для более простых и для более сложных множеств. Для социума речь идет о тех или иных коллективах людей, подчиненных различным алгоритмам управления.

Из таблицы следуют матрицы расположения анализируемых элементов:

$$aa \to \begin{array}{|c|c|c|c|c|c|c|c|c|}\hline 0&0&0&0&0&0&0&0&1\\\hline 0&0&0&0&0&1&0&0&0\\\hline 0&0&1&0&0&0&0&0&0\\\hline 0&0&0&0&0&0&0&1&0\\\hline 0&0&0&0&1&0&0&0&0\\\hline 0&1&0&0&0&0&0&0&0\\\hline 0&0&0&0&0&0&1&0&0\\\hline 0&0&0&1&0&0&0&0&0\\\hline 1&0&0&0&0&0&0&0&0\\\hline \end{array}, ab \to \begin{array}{|c|c|c|c|c|c|c|c|c|}\hline 0&0&1&0&0&0&0&0&0\\\hline 0&0&0&0&0&0&0&0&1\\\hline 0&0&0&0&0&1&0&0&0\\\hline 0&1&0&0&0&0&0&0&0\\\hline 0&0&0&0&0&0&0&1&0\\\hline 0&0&0&0&1&0&0&0&0\\\hline 1&0&0&0&0&0&0&0&0\\\hline 0&0&0&0&0&0&1&0&0\\\hline 0&0&0&1&0&0&0&0&0\\\hline \end{array},$$

$$ac \to \begin{array}{|c|c|c|c|c|c|c|c|c|}\hline 0&0&0&0&0&1&0&0&0\\\hline 0&0&1&0&0&0&0&0&0\\\hline 0&0&0&0&0&0&0&0&1\\\hline 0&0&0&0&1&0&0&0&0\\\hline 0&1&0&0&0&0&0&0&0\\\hline 0&0&0&0&0&0&0&1&0\\\hline 0&0&0&1&0&0&0&0&0\\\hline 1&0&0&0&0&0&0&0&0\\\hline 0&0&0&0&0&0&1&0&0\\\hline \end{array}, ba = \begin{array}{|c|c|c|c|c|c|c|c|c|}\hline 0&0&0&0&0&0&1&0&0\\\hline 0&0&0&1&0&0&0&0&0\\\hline 1&0&0&0&0&0&0&0&0\\\hline 0&0&0&0&0&0&0&0&1\\\hline 0&0&0&0&0&1&0&0&0\\\hline 0&0&1&0&0&0&0&0&0\\\hline 0&0&0&0&0&0&0&1&0\\\hline 0&0&0&0&1&0&0&0&0\\\hline 0&1&0&0&0&0&0&0&0\\\hline \end{array},$$

$$bb = \begin{array}{|c|c|c|c|c|c|c|c|c|}\hline 1&0&0&0&0&0&0&0&0\\\hline 0&0&0&0&0&0&1&0&0\\\hline 0&0&0&1&0&0&0&0&0\\\hline 0&0&1&0&0&0&0&0&0\\\hline 0&0&0&0&0&0&0&0&1\\\hline 0&0&0&0&0&1&0&0&0\\\hline 0&1&0&0&0&0&0&0&0\\\hline 0&0&0&0&0&0&0&1&0\\\hline 0&0&0&0&1&0&0&0&0\\\hline \end{array}, bc = \begin{array}{|c|c|c|c|c|c|c|c|c|}\hline 0&0&0&1&0&0&0&0&0\\\hline 1&0&0&0&0&0&0&0&0\\\hline 0&0&0&0&0&0&1&0&0\\\hline 0&0&0&0&0&1&0&0&0\\\hline 0&0&1&0&0&0&0&0&0\\\hline 0&0&0&0&0&0&0&0&1\\\hline 0&0&0&0&1&0&0&0&0\\\hline 0&1&0&0&0&0&0&0&0\\\hline 0&0&0&0&0&0&0&1&0\\\hline \end{array},$$

$$ca = \begin{array}{|c|c|c|c|c|c|c|c|c|}\hline 0&0&0&0&0&0&0&1&0\\\hline 0&0&0&0&1&0&0&0&0\\\hline 0&1&0&0&0&0&0&0&0\\\hline 0&0&0&0&0&0&1&0&0\\\hline 0&0&0&1&0&0&0&0&0\\\hline 1&0&0&0&0&0&0&0&0\\\hline 0&0&0&0&0&0&0&0&1\\\hline 0&0&0&0&0&1&0&0&0\\\hline 0&0&1&0&0&0&0&0&0\\\hline \end{array}, cb = \begin{array}{|c|c|c|c|c|c|c|c|c|}\hline 0&1&0&0&0&0&0&0&0\\\hline 0&0&0&0&0&0&0&1&0\\\hline 0&0&0&0&1&0&0&0&0\\\hline 1&0&0&0&0&0&0&0&0\\\hline 0&0&0&0&0&0&1&0&0\\\hline 0&0&0&1&0&0&0&0&0\\\hline 0&0&1&0&0&0&0&0&0\\\hline 0&0&0&0&0&0&0&0&1\\\hline 0&0&0&0&0&1&0&0&0\\\hline \end{array},$$

$$cc = \begin{array}{|c|c|c|c|c|c|c|c|c|}\hline 0&0&0&0&1&0&0&0&0\\ \hline 0&1&0&0&0&0&0&0&0\\ \hline 0&0&0&0&0&0&0&1&0\\ \hline 0&0&0&1&0&0&0&0&0\\ \hline 1&0&0&0&0&0&0&0&0\\ \hline 0&0&0&0&0&0&1&0&0\\ \hline 0&0&0&0&0&1&0&0&0\\ \hline 0&0&1&0&0&0&0&0&0\\ \hline 0&0&0&0&0&0&0&0&1\\ \hline \end{array}.$$

Множество элементов имеет систему свойств, что характерно для каждого неассоциативного множества. Отметим различие функциональных свойств элементов. Так, элемент cc равен себе.

Этот же результат получим на основе суммы пар элементов:

$$ab + ab = ba + ba = cc.$$

Тройное суммирование элементов равно «нулю»: $aa + aa + aa = bb + bb + bb = cc$. Все другие элементы при четырехкратном суммировании генерируют исходный элемент. Функция

$$f(x, y, z) = (x + (y + z)) + (y + (z + x)) + (z + (x + y))$$

имеет систему свойств. В частности, если $x = ab, y = bc, z = ca$, получим закон

$$f(x, y, zx) = f(x, y, z) + x = f(x, y, xz), zx \neq xz.$$

Проанализируем модель отношений в анализируемом множестве на основе аналога выражений, применяемых в теории когомологий групп.

Поставим в соответствие выражению

$$g_1 f(g_2) = f(g_1 g_2)$$

аддитивное выражение

$$g_1 + f(g_2) = f(g_1 + g_2).$$

Пусть $f(g) = 4g$. Тогда, например, получим

$$ac + f(bc) = f(ac + bc),$$
$$bb + f(aa) = f(bb + aa),$$
$$cb + f(bc) = f(cb + bc), \ldots$$

Аналогично можно рассматривать условие

$$f(g_1 g_2) = g_1 f(g_2) + f(g_1).$$

Матричные произведения этих матриц задают матрицы тензорного произведения элементов группы перестановок из трех элементов:

$$ca \overset{m}{\times} ab = \begin{array}{|c|c|c|c|c|c|c|c|c|}\hline 0&0&0&0&0&0&1&0&0\\ \hline 0&0&0&0&0&0&0&1&0\\ \hline 0&0&0&0&0&0&0&0&1\\ \hline 1&0&0&0&0&0&0&0&0\\ \hline 0&1&0&0&0&0&0&0&0\\ \hline 0&0&1&0&0&0&0&0&0\\ \hline 0&0&0&1&0&0&0&0&0\\ \hline 0&0&0&0&1&0&0&0&0\\ \hline 0&0&0&0&0&1&0&0&0\\ \hline \end{array}, ac \overset{m}{\times} ba = \begin{array}{|c|c|c|c|c|c|c|c|c|}\hline 0&0&1&0&0&0&0&0&0\\ \hline 1&0&0&0&0&0&0&0&0\\ \hline 0&1&0&0&0&0&0&0&0\\ \hline 0&0&0&0&0&1&0&0&0\\ \hline 0&0&0&1&0&0&0&0&0\\ \hline 0&0&0&0&1&0&0&0&0\\ \hline 0&0&0&0&0&0&0&0&1\\ \hline 0&0&0&0&0&0&1&0&0\\ \hline 0&0&0&0&0&0&0&1&0\\ \hline \end{array},\ldots$$

$$ab \overset{m}{\times} ca = \begin{array}{|c|c|c|c|c|c|c|c|c|}\hline 0&1&0&0&0&0&0&0&0\\ \hline 0&0&1&0&0&0&0&0&0\\ \hline 1&0&0&0&0&0&0&0&0\\ \hline 0&0&0&0&1&0&0&0&0\\ \hline 0&0&0&0&0&1&0&0&0\\ \hline 0&0&0&1&0&0&0&0&0\\ \hline 0&0&0&0&0&0&0&1&0\\ \hline 0&0&0&0&0&0&0&0&1\\ \hline 0&0&0&0&0&0&1&0&0\\ \hline \end{array},\ldots$$

Следовательно, неассоциативное множество с одной операцией косвенным образом ассоциировано с ассоциативным множеством с другой операцией.

Информационное взаимодействие, с математической точки зрения, внутренне генерирует ассоциативные объекты.

Этот факт известен из практики и понятен нам: раздумия и обмен информацией на основе последующих действий приводят к созданию изделий с законами сохранения энергии и импульса в форме ассоциативных систем. Однако ясного математического выражения для таких отношений у нас не было.

Применим к матрицам мест расположения элементов новую операцию, которая позволит генерировать новые таблицы суммирования элементов. Присоединим операцию к любой строке каждой матрицы расположения мест. Будем умножать каждую строку на матрицы мест расположения, задавая в качестве итога тот элемент, которой совпадает с элементом из системы матриц в данной строке.

Например, при умножении по первой строке матрицы cc на матрицу ca мы получаем элемент в четвертом столбце. Ему соответствует элемент bc. В рассматриваемом случае получим новую таблицу суммирований:

+	*aa*	*ab*	*ac*	*ba*	*bb*	*bc*	*ca*	*cb*	*cc*
aa	*bb*	*bc*	*ba*	*cb*	*cc*	*ca*	*ab*	*ac*	*aa*
ab	*ab*	*ac*	*aa*	*bb*	*bc*	*ba*	*cb*	*cc*	*ca*
ac	*cb*	*cc*	*ca*	*ab*	*ac*	*aa*	*bb*	*bc*	*ba*
ba	*ba*	*bb*	*bc*	*ca*	*cb*	*cc*	*aa*	*ab*	*ac*
bb	*aa*	*ab*	*ac*	*ba*	*bb*	*bc*	*ca*	*cb*	*cc*
bc	*ca*	*cb*	*cc*	*aa*	*ab*	*ac*	*ba*	*bb*	*bc*
ca	*bc*	*ba*	*bb*	*cc*	*ca*	*cb*	*ac*	*aa*	*ab*
cb	*ac*	*aa*	*ab*	*bc*	*ba*	*bb*	*cc*	*ca*	*cb*
cc	*cc*	*ca*	*cb*	*ac*	*aa*	*ab*	*bc*	*ba*	*bb*

.

Мы получили частично ассоциативную таблицу:

$$(ab+bc)+ca=ba+ca=aa, ab+(bc+ca)=ab+ba=bb,$$
$$bb+(aa+cb)=bb+ac=ac,(bb+aa)+cb=aa+cb=ac,...$$

Покажем новые таблицы мест для пары связей:

$$bb=\begin{array}{|c|c|c|c|c|c|c|c|c|}\hline 1&0&0&0&0&0&0&0&0\\ \hline 0&0&0&1&0&0&0&0&0\\ \hline 0&0&0&0&0&0&1&0&0\\ \hline 0&1&0&0&0&0&0&0&0\\ \hline 0&0&0&0&1&0&0&0&0\\ \hline 0&0&0&0&0&0&0&1&0\\ \hline 0&0&1&0&0&0&0&0&0\\ \hline 0&0&0&0&0&1&0&0&0\\ \hline 0&0&0&0&0&0&0&0&1\\ \hline\end{array}, ac=\begin{array}{|c|c|c|c|c|c|c|c|c|}\hline 0&0&0&0&0&0&0&1&0\\ \hline 0&1&0&0&0&0&0&0&0\\ \hline 0&0&0&0&1&0&0&0&0\\ \hline 0&0&0&0&0&0&0&0&1\\ \hline 0&0&1&0&0&0&0&0&0\\ \hline 0&0&0&0&0&1&0&0&0\\ \hline 0&0&0&0&0&0&1&0&0\\ \hline 1&0&0&0&0&0&0&0&0\\ \hline 0&0&0&1&0&0&0&0&0\\ \hline\end{array},...$$

Заметим, что таких таблиц в данном случае столько, сколько есть строк в матрице. Более того, новые таблицы мест будут генерировать новые таблицы расположения мест.

Другими словами, есть система частично ассоциативных множеств. Она может быть получена разными средствами. Интерес представляет то обстоятельство, что частичная ассоциативность достигнута простыми средствами, хотя она наиболее сложна с математической точки зрения.

Проанализируем вид матричного произведения новых таблиц расположения мест элементов.

Так, получим

$$bb\overset{m}{\times}ac=\begin{array}{|c|c|c|c|c|c|c|c|c|}\hline 0&0&0&0&0&0&0&1&0\\ \hline 0&0&0&0&0&0&0&0&1\\ \hline 0&0&0&0&0&0&1&0&0\\ \hline 0&1&0&0&0&0&0&0&0\\ \hline 0&0&1&0&0&0&0&0&0\\ \hline 1&0&0&0&0&0&0&0&0\\ \hline 0&0&0&0&1&0&0&0&0\\ \hline 0&0&0&0&0&1&0&0&0\\ \hline 0&0&0&1&0&0&0&0&0\\ \hline\end{array},\ ac\overset{m}{\times}bb=\begin{array}{|c|c|c|c|c|c|c|c|c|}\hline 0&0&0&0&0&1&0&0&0\\ \hline 0&0&0&1&0&0&0&0&0\\ \hline 0&0&0&0&1&0&0&0&0\\ \hline 0&0&0&0&0&0&0&0&1\\ \hline 0&0&0&0&0&0&1&0&0\\ \hline 0&0&0&0&0&0&0&1&0\\ \hline 0&0&1&0&0&0&0&0&0\\ \hline 1&0&0&0&0&0&0&0&0\\ \hline 0&1&0&0&0&0&0&0&0\\ \hline\end{array}.$$

Следовательно, система частично неассоциативных таблиц генерирует на основе матриц, задающих места значимых элементов, одну и ту же, с точностью до расположения, систему матриц, которая представляет собой набор матриц тензорного произведения для группы перестановок из трех элементов.

Принимая точку зрения, что разные частично ассоциативные множества есть математические модели различных сознаний и чувств, мы приходим к заключению, что при этих различиях они способны генерировать одни и те же изделия в форме ассоциативных систем.

Другими словами, одно и то же изделие можно «изготовить» разными средствами. Аналогично, один и тот же итог можно получить, двигаясь разными путями.

Суммируя попарно первые и вторые индексы связей по модулю числа 3 получим ассоциативную таблицу:

+	*aa*	*ab*	*ac*	*ba*	*bb*	*bc*	*ca*	*cb*	*cc*
aa	*bb*	*bc*	*ba*	*cb*	*cc*	*ca*	*ab*	*ac*	*aa*
ab	*bc*	*ba*	*bb*	*cc*	*ca*	*cb*	*ac*	*aa*	*ab*
ac	*cb*	*bb*	*bc*	*ca*	*cb*	*cc*	*aa*	*ab*	*ac*
ba	*cb*	*cc*	*ca*	*ab*	*ac*	*aa*	*bb*	*bc*	*ba*
bb	*cc*	*ca*	*cb*	*ac*	*aa*	*ac*	*bc*	*ca*	*bb*
bc	*ca*	*cb*	*cc*	*aa*	*ab*	*ac*	*ba*	*bb*	*bc*
ca	*ab*	*ac*	*aa*	*bb*	*bc*	*ba*	*cb*	*cc*	*ca*
cb	*ac*	*aa*	*ab*	*bc*	*ba*	*bb*	*cc*	*ca*	*cb*
cc	*aa*	*ab*	*ac*	*ba*	*bb*	*bc*	*ca*	*cb*	*cc*

.

Она содержит единичный элемент и у каждого элемента есть обратный элемент. Следовательно, это группа.

Пара операций на множестве связей генерирует либо частично ассоциативное множество, либо группу. Они заданы с точностью до переопределения величин на основе операций управления.

Применим аналогичный подход к паре объектов со связями и самовоздействием. Перекрестное суммирование индексов по модулю числа 2 генерирует таблицу:

+	11	12	21	22
11	22	12	21	11
12	21	11	22	12
21	12	22	11	21
22	11	21	12	22

$\leftrightarrow$

+	*aa*	*ab*	*ba*	*bb*
aa	*bb*	*ab*	*ba*	*aa*
ab	*ba*	*aa*	*bb*	*ab*
ba	*ab*	*bb*	*aa*	*ba*
bb	*aa*	*ba*	*ab*	*bb*

.

Места элементов распределены по таблице согласно матрицам:

$$aa \to \begin{array}{|c|c|c|c|}\hline 0&0&0&1\\ \hline 0&1&0&0\\ \hline 0&0&1&0\\ \hline 1&0&0&0\\ \hline\end{array}, ab \to \begin{array}{|c|c|c|c|}\hline 0&1&0&0\\ \hline 0&0&0&1\\ \hline 1&0&0&0\\ \hline 0&0&1&0\\ \hline\end{array}, ba \to \begin{array}{|c|c|c|c|}\hline 0&0&1&0\\ \hline 1&0&0&0\\ \hline 0&0&0&1\\ \hline 0&1&0&0\\ \hline\end{array}, aa \to \begin{array}{|c|c|c|c|}\hline 1&0&0&0\\ \hline 0&0&1&0\\ \hline 0&1&0&0\\ \hline 0&0&0&1\\ \hline\end{array}.$$

Их взаимное матричное произведение генерирует элементы группы Клейна.

Таблица перекрестного суммирования частично ассоциативна. Получим, например,

$$ab+(ba+aa)=ab+ab+aa, (ab+ba)+aa=bb+aa=aa,$$
$$ab+(ab+ab)=ab+aa=ba,$$
$$(ab+ab)+ab=aa+ab=ab,...$$

Согласно развиваемой идеологии, пара объектов со связями способна на операции перекрестного суммирования по модулю числа 2 сконструировать частично ассоциативное множество.

В этом множестве один элемент «пассивен», однако без него обойтись нельзя, а второй элемент «активен».

С аналогичной точки зрения в системе трех объектов со связями и самовоздействием один элемент пассивен, а два элемента активны.

Операция согласованного суммирования генерирует таблицу, которая задает группу:

+	11	12	21	22
11	22	21	12	11
12	21	22	11	12
21	12	11	22	21
22	11	21	12	22

$\leftrightarrow$

+	*aa*	*ab*	*ba*	*bb*
aa	*bb*	*ba*	*ab*	*aa*
ab	*ba*	*bb*	*aa*	*ab*
ba	*ab*	*aa*	*bb*	*ba*
bb	*aa*	*ba*	*ab*	*bb*

.

Матрицы мест заполнения таблицы задают элементы группы Клейна на стандартной матричной операции:

$$aa \to \begin{array}{|c|c|c|c|}\hline 0&0&0&1\\\hline 0&0&1&0\\\hline 0&1&0&0\\\hline 1&0&0&0\\\hline\end{array}, ab \to \begin{array}{|c|c|c|c|}\hline 0&0&1&0\\\hline 0&0&0&1\\\hline 1&0&0&0\\\hline 0&1&0&0\\\hline\end{array}, ba \to \begin{array}{|c|c|c|c|}\hline 0&1&0&0\\\hline 1&0&0&0\\\hline 0&0&0&1\\\hline 0&0&1&0\\\hline\end{array}, bb \to \begin{array}{|c|c|c|c|}\hline 1&0&0&0\\\hline 0&1&0&0\\\hline 0&0&1&0\\\hline 0&0&0&1\\\hline\end{array}.$$

Усложним операцию на системе связей. Дополним стандартное суммирование индексов элементов «управлением», которое меняет второй индекс на величину 0 для элемента a, на величину 1 для элемента b, на величину 2 для элемента c.

Получим новую таблицу суммирования:

*	+	*aa*	*ab*	*ac*	*ba*	*bb*	*bc*	*ca*	*cb*	*cc*
0_2	*aa*	*bb*	*bc*	*ba*	*cb*	*cc*	*ca*	*ab*	*ac*	*aa*
1_2	*ab*	*ba*	*bb*	*bc*	*ca*	*cb*	*cc*	*aa*	*ab*	*ac*
2_2	*ac*	*bc*	*ba*	*bb*	*cc*	*ca*	*cb*	*ac*	*aa*	*ab*
0_2	*ba*	*cb*	*cc*	*ca*	*ab*	*ac*	*aa*	*bb*	*bc*	*ba*
1_2	*bb*	*ca*	*cb*	*cc*	*aa*	*ab*	*ac*	*ba*	*bb*	*bc*
2_2	*bc*	*cc*	*ca*	*cb*	*ac*	*aa*	*ab*	*bc*	*ba*	*bb*
0_2	*ca*	*ab*	*ac*	*aa*	*bb*	*bc*	*ba*	*cb*	*cc*	*ca*
1_2	*cb*	*aa*	*ab*	*ac*	*ba*	*bb*	*bc*	*ca*	*cb*	*cc*
2_2	*cc*	*ac*	*aa*	*ab*	*bc*	*ba*	*bb*	*cc*	*ca*	*cb*

.

Введем в рассмотрение систему матриц «вторичного расположения» вида

$$\alpha = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 \end{pmatrix}, \beta = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 \end{pmatrix}, \gamma = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}.$$

Анализ свидетельствует, что расположение мест значимых элементов в матрицах ассоциативного суммирования задается тензорными произведениями матриц «вторичного расположения».

Для неассоциативного суммирования имеем тензорное произведение матриц «основного расположения».

Тензорное произведение Кронекера задает более полную систему объектов, в которой присутствуют тензорные произведения матриц основного и вторичного расположения. Естественно найти их место в рассматриваемой модели различных произведений. Интерес представляет задача нахождения некоторой полной системы операций, знание которой позволило-бы описывать существенно сложные ситуации и возможности.

Суммирование с тройным локальным управлением генерирует искомые результаты:

$$bc = \beta \otimes b = \begin{array}{|c|c|c|c|c|c|c|c|c|} \hline 0&1&0&0&0&0&0&0&0 \\ \hline 0&0&1&0&0&0&0&0&0 \\ \hline 1&0&0&0&0&0&0&0&0 \\ \hline 0&0&0&0&0&0&0&1&0 \\ \hline 0&0&0&0&0&0&0&0&1 \\ \hline 0&0&0&0&0&0&1&0&0 \\ \hline 0&0&0&0&1&0&0&0&0 \\ \hline 0&0&0&0&0&1&0&0&0 \\ \hline 0&0&0&1&0&0&0&0&0 \\ \hline \end{array}, bb = \beta \otimes a = \begin{array}{|c|c|c|c|c|c|c|c|c|} \hline 1&0&0&0&0&0&0&0&0 \\ \hline 0&1&0&0&0&0&0&0&0 \\ \hline 0&0&1&0&0&0&0&0&0 \\ \hline 0&0&0&0&0&0&1&0&0 \\ \hline 0&0&0&0&0&0&0&1&0 \\ \hline 0&0&0&0&0&0&0&0&1 \\ \hline 0&0&0&1&0&0&0&0&0 \\ \hline 0&0&0&0&1&0&0&0&0 \\ \hline 0&0&0&0&0&1&0&0&0 \\ \hline \end{array}, \ldots$$

Проанализируем модели локального и глобального управления на примере таблицы неассоциативного произведения, генерируемого матрицами расположения мест первой неассоциативной таблицы. Сконструируем базовую таблицу, применяя произведение элементов вторых строк указанных матриц.

Получим вторую базовую неассоциативную таблицу:

$\tilde{+}$	*aa*	*ab*	*ac*	*ba*	*bb*	*bc*	*ca*	*cb*	*cc*
aa	*cc*	*ca*	*cb*	*ac*	*aa*	*ab*	*bc*	*ba*	*bb*
ab	*bc*	*ba*	*bb*	*cc*	*ca*	*cb*	*ac*	*aa*	*ab*
ac	*ac*	*aa*	*ab*	*bc*	*ba*	*bb*	*cc*	*ca*	*cb*
ba	*cb*	*cc*	*ca*	*ab*	*ac*	*aa*	*bb*	*bc*	*ba*
bb	*bb*	*bc*	*ba*	*cb*	*cc*	*ca*	*ab*	*ac*	*aa*
bc	*ab*	*ac*	*aa*	*bb*	*bc*	*ba*	*cb*	*cc*	*ca*
ca	*ca*	*cb*	*cc*	*aa*	*ab*	*ac*	*ba*	*bb*	*bc*
cb	*ba*	*bb*	*bc*	*ca*	*cb*	*cc*	*aa*	*ab*	*ac*
cc	*aa*	*ab*	*ac*	*ba*	*bb*	*bc*	*ca*	*cb*	*cc*

.

Ее элементы, например,

$$ca(2) = \begin{array}{|c|c|c|c|c|c|c|c|c|} \hline 0&1&0&0&0&0&0&0&0 \\ \hline 0&0&0&0&1&0&0&0&0 \\ \hline 0&0&0&0&0&0&0&1&0 \\ \hline 0&0&1&0&0&0&0&0&0 \\ \hline 0&0&0&0&0&1&0&0&0 \\ \hline 0&0&0&0&0&0&0&0&1 \\ \hline 1&0&0&0&0&0&0&0&0 \\ \hline 0&0&0&1&0&0&0&0&0 \\ \hline 0&0&0&0&0&0&1&0&0 \\ \hline \end{array}, ab(2) = \begin{array}{|c|c|c|c|c|c|c|c|c|} \hline 0&0&0&0&0&1&0&0&0 \\ \hline 0&0&0&0&0&0&0&0&1 \\ \hline 0&0&1&0&0&0&0&0&0 \\ \hline 0&0&0&1&0&0&0&0&0 \\ \hline 0&0&0&0&0&0&1&0&0 \\ \hline 1&0&0&0&0&0&0&0&0 \\ \hline 0&0&0&0&1&0&0&0&0 \\ \hline 0&0&0&0&0&0&0&1&0 \\ \hline 0&1&0&0&0&0&0&0&0 \\ \hline \end{array}, \ldots$$

генерируют на основе матричного произведения таблицу на тензорном произведении матриц «основного расположения», что аналогично свойству исходной неассоциативной таблицы:

$$ca(2)\otimes ab(2)=\begin{array}{|c|c|c|c|c|c|c|c|c|}\hline 0&0&0&0&0&0&0&0&1\\\hline 0&0&0&0&0&0&1&0&0\\\hline 0&0&0&0&0&0&0&1&0\\\hline 0&0&1&0&0&0&0&0&0\\\hline 1&0&0&0&0&0&0&0&0\\\hline 0&1&0&0&0&0&0&0&0\\\hline 0&0&0&0&0&1&0&0&0\\\hline 0&0&0&1&0&0&0&0&0\\\hline 0&0&0&0&1&0&0&0&0\\\hline\end{array},...$$

Дополним таблицу данного неассоциативного суммирования локальным управлением по аналогии с локальным управлением для стандартного, ассоциативного суммирования.

Получим таблицу:

$*$	$\tilde{+}$	*aa*	*ab*	*ac*	*ba*	*bb*	*bc*	*ca*	*cb*	*cc*
0_2	*aa*	*cc*	*ca*	*cb*	*ac*	*aa*	*ab*	*bc*	*ba*	*bb*
1_2	*ab*	*ba*	*bb*	*bc*	*ca*	*cb*	*cc*	*aa*	*ab*	*ac*
2_2	*ac*	*ab*	*ac*	*aa*	*bb*	*bc*	*ba*	*cb*	*cc*	*ca*
0_2	*ba*	*cb*	*cc*	*ca*	*ab*	*ac*	*aa*	*bb*	*bc*	*ba*
1_2	*bb*	*bc*	*ba*	*bb*	*cc*	*ca*	*cb*	*ac*	*aa*	*ab*
2_2	*bc*	*aa*	*ab*	*ac*	*ba*	*bb*	*bc*	*ca*	*cb*	*cc*
0_2	*ca*	*ca*	*cb*	*cc*	*aa*	*ab*	*ac*	*ba*	*bb*	*bc*
1_2	*cb*	*bb*	*bc*	*ba*	*cb*	*cc*	*ca*	*ab*	*ac*	*aa*
2_2	*cc*	*ac*	*aa*	*ab*	*bc*	*ba*	*bb*	*cc*	*ca*	*cb*

.

Ее элементы, например,

$$cc(2,*)=\begin{array}{|c|c|c|c|c|c|c|c|c|}\hline 1&0&0&0&0&0&0&0&0\\\hline 0&0&0&0&0&1&0&0&0\\\hline 0&0&0&0&0&0&0&1&0\\\hline 0&1&0&0&0&0&0&0&0\\\hline 0&0&0&1&0&0&0&0&0\\\hline 0&0&0&0&0&0&0&0&1\\\hline 0&0&1&0&0&0&0&0&0\\\hline 0&0&0&0&1&0&0&0&0\\\hline 0&0&0&0&0&0&1&0&0\\\hline\end{array},ba(2,*)=\begin{array}{|c|c|c|c|c|c|c|c|c|}\hline 0&0&0&0&0&0&0&1&0\\\hline 1&0&0&0&0&0&0&0&0\\\hline 0&0&0&0&0&1&0&0&0\\\hline 0&0&0&0&0&0&0&0&1\\\hline 0&1&0&0&0&0&0&0&0\\\hline 0&0&0&1&0&0&0&0&0\\\hline 0&0&0&0&0&0&1&0&0\\\hline 0&0&1&0&0&0&0&0&0\\\hline 0&0&0&0&1&0&0&0&0\\\hline\end{array},...$$

на базе стандартного матричного произведения генерируют таблицу, которая выходит за рамки тензорного произведения матриц расположения по Кронекеру. Получим

$$
cc(2,*)\overset{m}{\times}ba(2,*)=
\begin{array}{|c|c|c|c|c|c|c|c|c|}
\hline
0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ \hline
0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ \hline
0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ \hline
1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ \hline
0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ \hline
0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ \hline
0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ \hline
0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ \hline
 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ \hline
\end{array},\dots
$$

Следовательно, операция с управление способна разрушить стандартные, привычные свойства неассоциативной операции. Пользоваться управлением нужно осторожно.

Составим новые таблицы:

*	$\tilde{+}$	*aa*	*ab*	*ac*	*ba*	*bb*	*bc*	*ca*	*cb*	*cc*
0	*aa*	*cc*	*ca*	*cb*	*ac*	*aa*	*ab*	*bc*	*ba*	*bb*
1	*ab*	*ca*	*cb*	*cc*	*aa*	*ab*	*ac*	*ba*	*bb*	*bc*
2	*ac*	*cb*	*cc*	*ca*	*ab*	*ac*	*aa*	*bb*	*bc*	*ba*
0	*ba*	*cb*	*cc*	*ca*	*ab*	*ac*	*aa*	*bb*	*bc*	*ba*
1	*bb*	*cc*	*ca*	*cb*	*ac*	*aa*	*ab*	*bc*	*ba*	*bb*
2	*bc*	*ca*	*cb*	*cc*	*aa*	*ab*	*ac*	*ba*	*bb*	*bc*
0	*ca*	*ca*	*cb*	*cc*	*aa*	*ab*	*ac*	*ba*	*bb*	*bc*
1	*cb*	*cb*	*cc*	*ca*	*ab*	*ac*	*aa*	*bb*	*bc*	*ba*
2	*cc*	*cc*	*ca*	*cb*	*ac*	*aa*	*ab*	*bc*	*ba*	*bb*

.

$$
ca \rightarrow
\begin{array}{|c|c|c|c|c|c|c|c|c|}
\hline
0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ \hline
1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ \hline
0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ \hline
0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ \hline
0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ \hline
1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ \hline
1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ \hline
0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ \hline
0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ \hline
\end{array},
cc \rightarrow
\begin{array}{|c|c|c|c|c|c|c|c|c|}
\hline
1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ \hline
0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ \hline
0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ \hline
0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ \hline
1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ \hline
0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ \hline
0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ \hline
0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ \hline
1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ \hline
\end{array},\dots
$$

Они задают модель глобального управления данной неассоциативной операцией, полагая, что она меняет как первый, так и второй индекс анализируемых элементов.

Места расположения элементов занимают столбец в соответствующей матрице. При этом значимые элементы неассоциативной таблицы располагаются по модели «вторичного расположения».

То, что невозможно на одной операции, реально и допустимо на другой операции.

По этой причине естественен **вывод**: о полноте исследования системы объектов можно говорить только в том случае, когда исследована полная система операций, которой эта система объектов может или должна быть подчинена.

Задача состоит в том, чтобы найти алгоритмы получения полных систем операций. Естественно рассматривать алгебры операций, допуская произведение и суммирование операций. В этом случае, возможно, математическое исследование Реальности станет более эффективным, чем те модели и варианты, которые мы имеем в настоящее время.

Философия операционного творчества объектов

Следуя результатам практики физиков, биологов, химиков, психологов мы знаем фундаментальное устройство Реальности. Любой объект и любые свойства трансфинитны: многогранны, многоуровневы, многофункциональны. В силу этих данных мы обязаны аналогично исследовать и применять математические объекты и операции. Естественно возникает задача анализа операционного творчества объектов. К ней подойти можно с разных сторон и с разными инструментами. На данной стадии анализа обратим внимание на простейшие стороны операционного творчества: конструирования, применения и изменения операций. Этот анализ может быть полезен для описания различных сторон взаимодействия объектов. В частности, так естественно описывать информационный обмен, основная специфика которого состоит в том, что он индуцирует неассоциативную математику.

Основным объектом расчетных моделей издавна являются матрицы. Их система в форме совокупности матриц, элементы которой заполняют всё матричное пространство, названа конформацией. Принимая концепцию операционного творчества, мы обязаны признать наличие механизмов ощущений и реакций, которые присущи реальным объектам, у большинства, а, может быть, у всех математических объектов. В применении к матрице это означает, что она может меняться в силу внутренних и внешних обстоятельств и условий.

Так в практику математического моделирования вводятся элементы индивидуального творчества в форме признания и наличия пары фундаментальных свойств:

а) объект может изменить значимые величины или генерировать новые согласно внутренним условиям и внешним обстоятельствам;

б) объект может по-разному расположить значимые величины, формируя новую систему отношений между ними.

Принимая трансфинитность физических величин и взаимодействий, мы обязаны реализовывать и обеспечить трансфинитность математических величин и операций. Понятно, что при успехе выполнения такой программы достигается учет трансфинитности ощущений и реакций каждого объекта. Изменения величин и операций в пространстве и во времени есть отражение форм и условий функционирования объекта. Следовательно, данное направление исследования не проводит разделения Реальности на живые и неживые объекты. Все объекты в данной концепции живые. В качестве примера анализа многообразия операций на матрицах рассмотрим конформацию в форме группы Клейна на матричной операции. Кроме явного представления матриц в каноническом виде (когда все значимые элементы задаются числом единица) зададим их числовым набором, в котором указываются номера значимых мест в строках матрицы. Получим представление вида

$$\begin{matrix} \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}, & \begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \end{pmatrix}, & \begin{pmatrix} 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \end{pmatrix}, & \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}. \\ \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \end{pmatrix} & \begin{pmatrix} 2 & 1 & 4 & 3 \end{pmatrix} & \begin{pmatrix} 4 & 3 & 1 & 2 \end{pmatrix} & \begin{pmatrix} 4 & 3 & 2 & 1 \end{pmatrix} \end{matrix}$$

На данном этапе очевидна внутренняя операция для этой системы матриц: каждая из них способна генерировать все остальные на последовательности перестановок значимых мест в строках согласно программе перестановок. Программа состоит в том, что значимые элементы строк с нечетными номерами переставляются на один шаг вправо, а значимые элементы с четными номерами строк переставляются на один шаг влево.

Получим модель операционного моделирования конформации Клейна:

$$\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} \rightarrow \\ \leftarrow \\ \rightarrow \\ \leftarrow \end{pmatrix}\begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} \rightarrow \\ \leftarrow \\ \rightarrow \\ \leftarrow \end{pmatrix}\begin{pmatrix} 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} \rightarrow \\ \leftarrow \\ \rightarrow \\ \leftarrow \end{pmatrix}\begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} \rightarrow \\ \leftarrow \\ \rightarrow \\ \leftarrow \end{pmatrix}\ldots$$

Следовательно, есть системы операций, следуя которым один объект способен генерировать систему объектов. Рассмотрим другую возможность, когда имеется другой исходный объект и другая внутренняя операция:

$$\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} \rightarrow \\ \leftarrow \\ \leftarrow \\ \rightarrow \end{pmatrix}\begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} \rightarrow \\ \leftarrow \\ \leftarrow \\ \rightarrow \end{pmatrix}\begin{pmatrix} 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} \rightarrow \\ \leftarrow \\ \leftarrow \\ \rightarrow \end{pmatrix}\begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} \rightarrow \\ \leftarrow \\ \leftarrow \\ \rightarrow \end{pmatrix}\ldots$$

По-другому можно представить стандартную матричную операцию. Примем модель ощущения места значимого объекта элементами первой матрицы и конструирования нового места в соответствии с его расположением во второй матрице. Получим, например

$$1234 \overset{*}{\times} 2143 = 2143, 3412 \overset{*}{\times} 2143 = 4321, \ldots$$

Элемент первой строки первой «находит» сходный элемент в первой строке второй матрицы и расставляет его по номеру второй матрицы…

Возможно «технологическое» представление матриц, когда значимым элементам ставятся в соответствие аналоги линейных электронных схем:

$$1234 \Rightarrow (\bullet \;\circ\; \circ\; \circ)(\circ\; \bullet\; \circ\; \circ)(\circ\; \circ\; \bullet\; \circ)(\circ\; \circ\; \circ\; \bullet),$$
$$2143 \Rightarrow (\circ\; \bullet\; \circ\; \circ)(\bullet\; \circ\; \circ\; \circ)(\circ\; \circ\; \circ\; \bullet)(\circ\; \circ\; \bullet\; \circ), \ldots$$

В этом случае результат «взаимодействия» обусловлен технологическими связями элементов «электронных блоков» между собой.

Изменение программы перемены отношений между значимыми элементами меняет операцию и структуру генерируемых объектов.

Философские замечания по проблемам электродинамики

С начала прошлого века принята модель электродинамики, учитывающей скорости, которая названа релятивистской электродинамикой. Объяснение экспериментальных данных в ней было достигнуто в рамках специальной теории относительности. Полевая модель электромагнитных явлений, не претендующая и не предсказывающая структуру частиц света, согласно новой теории получила ряд ограничений. В частности, принято ограничение на скорость света, которая не может быть больше скорости света в вакууме. Аналогичное ограничение присуще телам с ненулевой массой. Специальная теория относительности установила предел на структуру физической реальности, приняв свет в качестве бесттуктурной «вещи в себе». Косвенно по аналогичной причине до сих пор отсутствуют структурные модели массы и электрического заряда.

Концепция трансфинитной реальности не ставит ограничений на структуру реальности, допуская неограниченную систему уровней материи и, соответственно, базовых объектов для каждого уровня. По этой причине она инициирует теории, которые снимают ограничения на структуру физических объектов. Ситуация в электродинамике напоминает общую ситуацию в физике того времени, когда во всем главенствовала термодинамика и ее бесструктурные, «энергетические» модели. Долгое время из-за этого обстоятельства не развивались и осмеивались молекулярно-кинетические модели. Особенно подвергался критике, как известно, Больцман. В настоящее время установлена иерархия уровней материи и найдены системы базовых уровневых объектов. Для молекул их функции выполняются атомами. Для атомов базовыми объектами являются нуклоны и электроны. Общепринятых моделей для нуклонов и электронов пока нет, равно как и для частиц света. По этой причине актуально развивать электродинамику таким образом, чтобы снять ограничения на структурность света. Естественно для модели трансфинитной реальности постановка и решение задачи на снятие ограничений на скорость. Более глубокой проблемой является проблема объединения материальных объектов и света в некую единую систему.

Все эти тонкости и детали частично представлены в приложениях.

Приложение1. Электродинамика Максвелла со сверхсветовыми скоростями

Предложено обобщение электродинамики Максвелла в движущихся средах, которое, во-первых, не использует специальной теории относительности Эйнштейна, во-вторых, в расчете и эксперименте базируется на пространстве Ньютона, в-третьих, в нем естественны сверхсветовые скорости, указаны условия, где и как их обнаружить, в-четвертых, оно единым образом описывает классические эксперименты Бредли, Майкельсона, Физо, Допплера. Обнаружен неизвестный ранее динамический механизм преобразования скорости, задающей внешнюю инерцию поля, в собственную частоту электромагнитного поля. Показано, что ненулевая масса покоя может быть конечной при скорости тела, равной скорости света в вакууме.

Известно, что единое описание экспериментальных данных в электродинамике Максвелла при учете всей совокупности относительных движений было достигнуто на основе специальной теории относительности, созданной Эйнштейном А. Она базируется на трех принципах: а) относительности, б) постоянства скорости света в вакууме, в) неявном постулате об отсутствии эфира.

В теории использована концепция относительной длины и синхронизированного времени, что индуцирует модель 4-мерного псевдоевклидова пространства-времени Минковского.

Группа Лорентца в этом случае задает в пространстве решений алгоритм кинематического описания физических явлений в электродинамике движущихся сред, в частности, эффекта Допплера и аберрации. Этот подход оказался достаточным не только для классической электродинамики. Глубина и полезность кинематического релятивистского метода подтверждена всем развитием физики XX века.

Однако новое время ставит новые задачи. Экспериментально установлены корпускулярные свойства света, проявляющиеся в фотоэффекте и эффекте Комптона. Но в современной теории фотон рассматривается как квазичастица. Именно релятивистский подход не позволяет ввести его размер и отрицает возможность его внутреннего движения. Квант света – фотон – бесструктурен.

Экспериментально Демельтом Х. определен размер центрального ядра – тела электрона. Он значительно меньше радиуса действия ядерных сил и равен. Известно, что электрон и позитрон рождаются при столкновении γ - квантов:

$$\gamma + \gamma \Rightarrow e^{-} + e^{+} .$$

Описание таких явлений проводится квантовой электродинамикой, в ней по-прежнему нет частиц света, есть бесструктурные кванты. Экспериментально подтверждено наличие спина – внутреннего движения у фотона и электрона, однако отсутствует его пространственно-временная модель.

Эти и другие факты инициируют вопросы:

а) Является ли механизм релятивистского описания электродинамических явлений единственным?
б) Возможно ли полное и последовательное описание всей совокупности экспериментальных данных без специальной теории относительности и без тех ограничений, которые из нее следуют?
в) На какой основе и как это сделать, какие новые следствия это дает?

Покажем, что возможна модель динамического изменения параметров электромагнитного поля в рамках ньютоновского пространства-времени. Используем концепцию единичного наблюдателя и связанную с ним единственную декартову систему координат. Будем рассматривать реальную систему отсчета как физическую среду, способную не только измерить, но и изменить параметры поля.

Данная версия соответствует стандартному подходу к физическим явлениям. Рассматривается модель, ищутся её прямые или косвенные следствия, которые называются решениями. Далее проводится согласование расчета с экспериментом и их взаимная коррекция.

В полной мере овладеть практикой удается только в том случае, если последовательно и правильно учтены все существенные физические и математические грани исследуемых конструкций и их движений. Такой подход использовался в физике всегда. Он не изменен с появлением теории относительности.

В релятивистском подходе есть своя специфика согласования эксперимента и расчета в электродинамике и механике. Она базируется на симметрии форминвариантности используемой модели. Симметрия как бы заменяет физическую модель. Понятно, что она не в состоянии заменить её полностью. Ведь в этом случае следовало бы считать, что физическая модель эквивалентна симметрия форминвариантности.

Реальная ситуация иная: симметрия обычно «уже» физической модели по своим свойствам и возможностям. По этой причине обобщение электродинамики может и должно базироваться на учете тех условий и обстоятельств, которые «упущены» в предыдущих, начальных моделях.

1.1. Динамические уравнения Максвелла в ньютоновом пространстве-времени

Будем исходить из модели, базирующейся на концепции единичного наблюдателя. Пусть он обеспечен необходимыми и достаточными измерительными устройствами для исследования электромагнитных явлений. Примем точку зрения, что наблюдатель использует «абсолютные» эталоны длины и времени в соответствии с физической моделью пространства Ньютона. Фактически это означает принятие одного из вариантов проведения оценок и вложения опыта. Так фиксируется пространство для измерительных устройств и для величин, измеряемых на эксперименте.

Физические законы электродинамики Максвелла также задаются в $R^3 \times T^1$. В соответствии с принятым подходом мы записываем уравнения в форме трехмерных rot и div:

$$\nabla \times \vec{E} = -\frac{1}{c}\frac{\partial \vec{B}}{\partial t}, \nabla \cdot \vec{B} = \vec{0},$$

$$\nabla \cdot \vec{D} = 4\pi\rho, \nabla \times \vec{H} = \frac{1}{c}\frac{\partial \vec{D}}{\partial t} + 4\pi\frac{\vec{J}}{c}.$$

Объединим векторные поля в тензоры

$$F_{mn} = \begin{pmatrix} 0 & B_z & -B_y & -iE_x \\ -B_z & 0 & B_x & -iE_y \\ B_y & -B_x & 0 & -iE_z \\ iE_x & iE_y & iE_z & 0 \end{pmatrix}, H^{ik} = \begin{pmatrix} 0 & H_z & -H_y & -iD_x \\ -H_z & 0 & H_x & -iD_y \\ H_y & -H_x & 0 & -iD_z \\ iD_x & iD_y & iD_z & 0 \end{pmatrix}.$$

Дифференциальные уравнения Максвелла получают вид

$$\partial_{[k} F_{mn]} = 0, \partial_k H^{ik} = S^i.$$

Отметим очевидный факт, что уравнения инвариантны относительно произвольных невырожденных линейных преобразований координат. Здесь ∂_k - частные производные по координатам

$$x^1 = x, x^2 = y, x^3 = z, x^0 = ict.$$

Примем следующую постановку задачи:

1. Найти обобщение уравнений Максвелла, из которого, учитывая свойства реальных физических сред и не используя какой-либо модели эфира, удастся единым образом описать опыты Бредли, Допплера, Физо, Майкельсона, «постоянство» скорости света в вакууме по Эйнштейну.

2. Построить модель динамического изменения инерции поля, оставаясь в рамках концепции ньютоновского пространства и времени.

1.2. Обобщенная связь полей и индукций

Известно, что для покоящейся изотропной среды связь полей и индукций имеет вид

$$\vec{D} = \varepsilon \vec{E}\,, \vec{B} = \mu \vec{E}\,,$$

где ε, μ- диэлектрическая и магнитная проницаемости. Эти уравнения не содержат скоростей и факторов управления и кажутся простыми. Задача состоит в том, чтобы разобраться в структуре связей и в них правильно учесть все, необходимое и достаточное для модели. Связи, как и все конкретное, могут быть чрезвычайно сложны, более того, они способны управлять явлениями.

В варианте, рассмотренном Минковским, учтена скорость среды $\vec{u}_m$. В его подходе среда является вторичным источником излучения. В данном выражении отсутствует скорость первичного источника излучения $\vec{u}_{fs}$. Не сделаны какие-либо предположения о структуре излучения. Отсутствует анализ и алгоритм воздействия измерительных устройств на поле. С экспериментом согласуются связи вида

$$\vec{D} + \left[\frac{\vec{U}_m}{c} \times \vec{H}\right] = \varepsilon\left(\vec{E} + \left[\frac{\vec{U}_m}{c} \times \vec{B}\right]\right),$$

$$\vec{B} + \left[\vec{E} \times \frac{\vec{U}_m}{c}\right] = \mu\left(\vec{H} + \left[\vec{D} \times \frac{\vec{U}_m}{c}\right]\right).$$

В силу указанных обстоятельств желательно обобщить связи, предложенные Минковским. Новые связи между полями F_{mn} и индукциями H^{ik} правильно искать в форме

$$H^{ik} = \Omega^{im}\Omega^{kn}F_{mn}\,,$$

полагая, что в частном случае они переходят в известные. Пусть

$$\Omega^{im} = \alpha\left(\Theta^{im} + \beta U^i U^m\right).$$

Здесь α, β - скалярные функции, Θ^{im} - некий метрический тензор, $U^i = dx^i / d\Theta$ - четырехскорости, $d\Theta^2 = \Theta_{ij}dx^i dx^j$.

Получим обобщенную связь для полей и индукций:

$$\Omega^{im} = \frac{1}{\sqrt{\mu}}\left[\Theta^{im} + \left(\frac{\varepsilon\mu}{\chi} - 1\right)U^i U^m\right].$$

Здесь $\Theta^{im} = diag\,(1,1,1,\chi)$, а $\chi = \det\Theta^{im}$. Тензор Ω^{im} не влечет за собой сингулярности при $\chi = 0$. Действительно,

$$d\Theta = \frac{icdt}{\sqrt{\chi}}\left(1-\chi\frac{U^2}{c^2}\right)^{1/2}, \quad U^k = \frac{dx^k}{d\Theta} = \frac{\sqrt{\chi}}{ic}\frac{dx^k}{dt}\left(1-\chi\frac{U^2}{c^2}\right)^{-1/2}.$$

При определении $U_n = \Theta_{nk}U^k$ получим $U^kU_k = 1$. С учетом антисимметрии F_{mn} и H^{ik} можно использовать выражение

$$H^{ik} = \Omega^{ikmn}F_{mn}, \Omega^{ikmn} = 0{,}5\left(\Omega^{im}\Omega^{kn} - \Omega^{in}\Omega^{km}\right)$$

с условиями

$$\Omega^{ikmn} = -\Omega^{iknm} = -\Omega^{kimn}.$$

Уравнения Максвелла неизменны:

$$\nabla\times\vec{E} = -\frac{1}{c}\frac{\partial\vec{B}}{\partial t}, \nabla\cdot\vec{B} = \vec{0},$$

$$\nabla\cdot\vec{D} = 4\pi\rho, \nabla\times\vec{H} = \frac{1}{c}\frac{\partial\vec{D}}{\partial t} + \frac{4\pi}{c}\vec{j}\,.$$

Частично деформированы связи между полями и индукциями в форме:

$$\vec{D} + \chi\left[\frac{\vec{U}}{c}\times\vec{H}\right] = \varepsilon\left(\vec{E} + \left[\frac{\vec{U}}{c}\times\vec{B}\right]\right), \qquad \vec{B} + \chi\left[\vec{E}\times\frac{\vec{U}}{c}\right] = \mu\left(\vec{H} + \left[\vec{D}\times\frac{\vec{U}}{c}\right]\right).$$

На этой стадии необходимо решить ряд проблем:

- Какое выражение для скорости следует использовать?
- Требуется ли и каким образом менять дифференциальные уравнения Максвелла, если принято решение об изменении величины χ?
- Какие физические и математические следствия дает предлагаемое обобщение?

Покажем, что предложенные связи между полями и индукциями переходят в известные. Действительно, при скорости $\vec{U}$, равной нулю, имеем

$$U^k\big|_{\vec{U}=0} = \left(0,\,0,\,0,\,\sqrt{w}\right),$$

$$\Omega^{ij}\big|_{\vec{U}=0} = \alpha\,\Theta^{ij}, \quad i,\,j = 1,\,2,\,3, \quad \Omega^{0i} = \Omega^{i0} = 0,$$

$$\Omega^{00}\Big|_{\vec{U}=0} = \frac{1}{\sqrt{\mu}}\left[w + \left(\frac{\varepsilon\,\mu}{w} - 1\right)w\right] \equiv \varepsilon\sqrt{\mu}\ .$$

1.3. Модельная задача

Пусть источник первичного излучения движется вокруг Земли в вакууме со скоростью $\vec{U}_{fs}$, которая является скоростью первичного источника $\vec{U}\Big|_{\rho=0} = \vec{U}_{fs}$. Пусть излучение распространяется из вакуума в атмосферу Земли с плотностью ρ, в которой при $\rho = \rho_0$ скорость вторичного источника излучения становится равной скорости физической среды

$$\vec{U}\Big|_{\rho=\rho_0} = \vec{U}_m\ .$$

Введем величину $\vec{U} = \vec{U}\left(\vec{U}_{fs}, \vec{U}_m, w(\rho)\right)$, полагая, что она зависит от функционала $w(\rho)$. Назовем его показателем отношения.

Основное допущение состоит в следующем: подчиним скорость $\vec{U}$ релаксационному уравнению

$$\frac{d\,\vec{U}}{d\,\xi} = -P_0\left(\vec{U} - \vec{U}_m\right), \qquad \vec{U}\Big|_{\xi=0} = \vec{U}_{fs}\ , \qquad \xi = \rho/\rho_0\ .$$

Этот подход согласуется с физической постановкой анализируемой задачи. Ведь из-за взаимодействия со средой скорость первичного источника излучения обязана релаксировать к скорости вторичного источника излучения.

Получим решение

$$\vec{U} = (1-w)\vec{U}_{fs} + w\vec{U}_m, \qquad w = 1 - \exp\left(-P_0\frac{\rho}{\rho_0}\right).$$

Показатель отношения w введен в модель из физических соображений. Он порожден динамикой параметров явления. Тогда, например,

$$\vec{U}\Big|_{\rho=\rho_0} = \vec{U}_{fs}\ , \qquad w\Big|_{\rho=0} = 0\,, \qquad \vec{U}\Big|_{\rho=\rho_0} = \vec{U}_m\ , \qquad w\Big|_{\rho=\rho_0} = 1\,.$$

Примем дополнительное условие:

$$\chi = w\,.$$

Рассматриваемый вариант является частным случаем общей ситуации, в которой скорость подчинена динамическим уравнениям. Так и должно быть в реальных физических задачах, в которых физические величины динамичны.

1.4. Решение обобщенных уравнений Максвелла при постоянном показателе отношения

Уравнения для потенциалов поля A_m в их четырехмерной форме при $w = const$ имеют вид:

$$\left[\Theta^{kn}\frac{\partial}{\partial x^k}\frac{\partial}{\partial x^n}-(\varepsilon\mu-w)\left(V^k\frac{\partial}{\partial x^k}\right)^2\right]A_m=-\mu U^i\Theta_{im}, V^k=\frac{U^k}{\chi}$$

при условии калибровки

$$\Theta^{kn}\frac{\partial A_n}{\partial x^k}+(\varepsilon\mu-w)\frac{\partial A_l}{\partial x^k}U^l U^k=0.$$

Для векторного $\vec{A}$ и скалярного φ потенциалов согласно их определению

$$\vec{E}=-\frac{1}{c}\frac{\partial\vec{A}}{\partial t}-\nabla\varphi, \qquad \vec{B}=\nabla\times\vec{A}$$

получим

$$\widehat{L}\vec{A}=-\frac{4\pi\mu}{c}\left\{\vec{J}+\frac{\sigma\Gamma^2}{\sigma+w}\frac{\vec{U}}{c}\left(w\vec{U}\cdot\vec{J}-c^2\rho\right)\right\},$$

$$\widehat{L}\varphi=-4\pi\mu\frac{\Gamma^2}{w+\sigma}\left\{\rho\left(1-\varepsilon\mu\frac{U^2}{c^2}\right)+\sigma\frac{\vec{U}\cdot\vec{J}}{c^2}\right\}$$

и условие калибровки

$$\left(\nabla\cdot\vec{A}+\frac{w}{c}\frac{\partial^2}{\partial t^2}\right)-\frac{\sigma\Gamma^2}{c^2}\left(\frac{\partial}{\partial t}+\vec{U}\cdot\nabla\right)\left(\vec{U}\cdot\vec{A}-c\varphi\right)=0.$$

Здесь

$$\widehat{L}=\left(\Delta-\frac{w}{c^2}\frac{\partial^2}{\partial t^2}\right)-\sigma\frac{\Gamma^2}{c^2}\left(\frac{\partial}{\partial t}+\vec{U}\cdot\nabla\right)^2,$$

$$\sigma=\varepsilon\mu-w, \qquad \Gamma^2=\left(1-w\beta^2\right)^{-1}, \qquad \beta=\frac{U}{c}.$$

Функция Грина для векторных уравнений такова:

$$G_0(\vec{r},t)=16\pi^4\mu\left(r^2+\xi^2\right)^{-1/2}\delta\left(t-\frac{1}{c}\frac{\varepsilon\mu-\beta^2 w^2}{\left(1-w\beta^2\right)\sqrt{\varepsilon\mu}}\left(r^2+\xi^2\right)^{1/2}\right)$$

В цилиндрической системе координат с радиус-вектором $R = \left(\rho^2 + z^2\right)^{1/2}$, имеем величины

$$r^2 = \rho^2 \frac{\varepsilon\mu\left(1 - w\beta^2\right)}{\varepsilon\mu - \beta^2 w^2}, \qquad \xi = z - \frac{\varepsilon\mu - w}{\varepsilon\mu - \beta^2 w^2} Ut.$$

При $\beta = 0$ получим функцию Грина для покоящего источника в среде без дисперсии

$$G_0\left(\vec{r}, t\right)\Big|_{\vec{U}=0} = 16\pi^4 \mu \frac{1}{R} \delta\left(t - \frac{R\sqrt{\varepsilon\mu}}{c}\right).$$

Она отлична от нуля на поверхности

$$t = \frac{1}{c} \frac{\varepsilon\mu - \beta^2 w^2}{\left(1 - w\beta^2\right)\sqrt{\varepsilon\mu}} \left(\rho^2 \frac{\varepsilon\mu\left(1 - w\beta^2\right)}{\varepsilon\mu - \beta^2 w^2} + \left(z - \frac{\varepsilon\mu - w}{\varepsilon\mu - \beta^2 w^2} Ut\right)^2\right)^{1/2}.$$

Это эллипсоид вращения, ось симметрии которого совпадает с $\vec{U}$, а положение центра задается соотношением

$$z_0 = Ut \frac{\varepsilon\mu - w}{\varepsilon\mu - \beta^2 w^2}.$$

Центр поверхности, на которой функция Грина отлична от нуля, перемещается со скоростью

$$U_0 = U \frac{\varepsilon\mu - w}{\varepsilon\mu - \beta^2 w^2}.$$

Полуоси эллипса

$$a = ct\left(\frac{1 - w\beta^2}{\varepsilon\mu - \beta^2 w^2}\right)^{1/2}, \qquad b = ct \frac{\sqrt{\varepsilon\mu}\left(1 - w\beta^2\right)}{\varepsilon\mu - \beta^2 w^2}$$

нелинейно зависят от w. Имеем обобщенное дисперсионное уравнение

$$c^2 K^2 = w\omega^2 + \Gamma^2\left(\varepsilon\mu - w\right)\left(\omega - \vec{K} \cdot \vec{U}\right)^2$$

для электромагнитного поля. Из него следует выражение

$$\vec{V}_g = \frac{\partial\omega}{\partial\vec{K}} = c \frac{K + \sigma\Gamma^2 c^{-2} \vec{U}\left(\omega - \vec{K} \cdot \vec{U}\right)}{\frac{\omega}{c} w + \sigma\Gamma^2 c^{-1}\left(\omega - \vec{K} \cdot \vec{U}\right)}$$

для групповой скорости.

В нерелятивистском пределе

$$\vec{V}_g = \frac{c}{n}\frac{\vec{K}}{K} + \left(1 - \frac{w}{n^2}\right)\left[(1-w)\vec{U}_{fs} + w\vec{U}_m\right].$$

Это выражение дает зависимость групповой скорости электромагнитного поля не только от показателя преломления, но и от показателя отношения, не только от скорости среды, но и от скорости первичного источника излучения. Оно иллюстрирует сложность простой конкретной ситуации, ее многогранность. Кроме этого, очевидно, проясняется тезис о соответствии разных симметрий разным физическим ситуациям.

При переменном показателе отношения мы обязаны ввести в уравнения Максвелла ввести новые слагаемые и новую связность. Общий алгоритм известен: следует заменить частные производные на «ковариантные». Однако, что не менее важно, кроме показателя отношения могут понадобиться другие физические величины, посредством которых будут описываться не учтённые факторы и обстоятельства.

1.5. Анализ полученных выражений

1.5.1. При $w = 0$ получим

$$\vec{V}_g = c\frac{\vec{K}}{K} + \vec{U}_{fs}.$$

Значит, в обобщенной модели электромагнитных явлений поле в вакууме движется таким образом, что центр поверхности, на которой функция Грина отлична от нуля, движется со скоростью $\vec{U}_{fs}$, а полуоси эллипса в данном случае равны, задавая сферу переменного радиуса. Такая картина соответствует интуитивному пониманию факта, что в отсутствие внешних влияний поле сохраняет свою инерцию.

1.5.2. Обобщенная электродинамика Максвелла согласуется с опытами Майкельсона. Согласно условиям его эксперимента, скорость среды, как и скорость источника излучения, были равны нулю: $\vec{U}_m = 0$, $\vec{U}_{fs} = 0$. По этой причине из уравнений следует независимость скорости излучения от направления распространения излучения, так как

$$\vec{V}_g = \frac{c}{n}\frac{\vec{K}}{K}.$$

1.5.3. Обобщенная электродинамика Максвелла согласуется с опытом Физо. Согласно условиям его опыта имеем $\vec{U}_{fs} = 0$ и $w = 1$.

Поэтому скорость равна

$$\vec{V}_g = \frac{c}{n}\frac{\vec{K}}{K} + \left(1 - \frac{1}{n^2}\right)\vec{U}_m .$$

Мы рассмотрели обобщение электродинамики Максвелла, в котором динамические уравнения оставлены без изменений и обобщены только связи между полями и индукциями. Они содержат скорость первичного источника излучения $\vec{U}_{fs}$, скорость среды $\vec{U}_m$, а также новую величину: показатель отношения электромагнитного поля к среде $w(\rho)$. Расчет параметров поля и анализ экспериментальных данных выполнен в рамках модели пространства Ньютона. Абсолютность длины и времени является базовым положением предлагаемого алгоритма анализа динамического изменения параметров поля. Выведены уравнения для четырехпотенциалов, следующие из обобщенной системы уравнений Максвелла. Найдена функция Грина и проанализированы ее физические следствия. Получено обобщенное выражение для групповой скорости поля. Показана зависимость скорости поля в вакууме от скорости первичного источника излучения.

1.6. Новое условие на фазу волны

Изучим динамику частоты поля. Групповая скорость электромагнитного поля, согласно полученным решениям, при $w \to 0$ не зависит от $\vec{U}_{fs}$. Такое изменение, с физической точки зрения (поскольку скорость не может исчезнуть бесследно), должно проявиться в изменении частоты. Чтобы разобраться, как это происходит, дополним дисперсионное уравнение обобщенным фазовым условием:

$$\frac{\omega - \vec{K}\cdot\vec{U}_\xi}{\left(1 - w_\xi \dfrac{U_\xi^{\,2}}{c^2}\right)^{1/2}} = const .$$

Оно не следует непосредственно из уравнений Максвелла. Это обстоятельство позволяет считать, что скорость $\vec{U}_\xi$ может быть отличной от введенной выше обобщенной скорости $\vec{U}$. Следуя предложенной модели анализа поля, введем

$$\vec{U}_\xi\left(\vec{U}_{fs}, \vec{U}_m, w_\xi(\rho)\right) \neq \vec{U} .$$

Зададим для нее, аналогично $\vec{U}$, уравнение

$$\frac{d\vec{U}_\xi}{d\xi} = -P_\xi\left(\vec{U}_\xi - \vec{U}_*\right), \qquad \vec{U}_\xi\Big|_{\rho=0} = \vec{U}_{fs}$$

релаксационного типа. Примем условие (желая сохранить $\vec{U}_{fs}$ в зависимости для $\vec{U}_{\xi}$), релаксационное значения скорости вида

$$\vec{U}_{*} = \vec{U}_{fs} + \vec{U}_{m}.$$

Такой вариант возможен в предлагаемой модели. Решение

$$\vec{U}_{\xi} = \vec{U}_{fs} + w_{\xi}\vec{U}_{m}, \qquad w_{\xi} = 1 - \exp\left(-P_{\xi}\frac{\rho}{\rho_0}\right)$$

ведет себя иначе, чем полученное из анализа скоростей. Так и должно быть по физике явления. "С кинематической точки зрения" скорость $\vec{U}_{fs}$ из-за взаимодействия со средой исчезает при w=1 и в групповой скорости не проявляется. "С энергетической точки зрения" она превращается в частоту ω. Понятно, почему так происходит. Дисперсионное и фазовое условия в предлагаемой модели выполняют разные роли и имеют функции, дополнительные друг другу. Их можно рассматривать как систему дисперсионных уравнений. Частоты ω и скорости $\vec{U}$ можно интерпретировать как внутренние и внешние потенциальные функции инерции поля.

Рассматриваемый вариант становится более простым и очевидным, если принять во внимание возможность числового обобщения связей между полями и индукциями. Дополним рассмотренные выше «внешние» условия для поля «внутренними» условиями. Пусть они относятся к «мнимой части» связей:

$$\Omega^{im} = \alpha\left(\theta^{im} + \beta U^{i}U^{m}\right) + jQU^{i}{}_{\zeta}U^{m}{}_{\zeta},$$

Тогда «внешнее» дисперсионное уравнение будет дополнено «внутренним» дисперсионным уравнением. Оно базируется на обобщенных связях и остается в рамках электродинамики Максвелла.

Этот и другие моменты убеждают нас в том, что наши знания и представления о поведении, а потому и о модели света, могут отображать лишь верхушку айсберга, центр тяжести которого находится далеко от нашей «поверхности обзора». Кроме внешних проявлений электромагнетизм имеет внутреннюю структуру и внутреннюю динамику. С точки зрения идеологии моделирования частиц света такой подход естественен.

1.7. Динамика эффекта Допплера и аберрации

Примем точку зрения, что изменение параметров инерции электромагнитного поля происходит только из-за взаимодействия со средой или другими полями. Изучим эти процессы.

Уточним постановку рассматриваемой выше модельной задачи. Пусть излучение с начальным значением частоты ω_0 и волновым вектором $\vec{K}_0$

распространяется от источника, движущегося в вакууме со скоростью $\vec{U}_{fs}$, к поверхности Земли, на которой находится наблюдатель. Пусть атмосфера покоится: $\vec{U}_m = 0$.

Требуется рассчитать, как меняются частота ω и волновой вектор $\vec{K}$ при взаимодействии излучения со средой.

Примем дополнительное условие, согласовывающее "внешнее" и "внутреннее" поведение поля, допуская

$$w = w_{\xi}.$$

Объединим в единую систему дисперсионное уравнение и фазовое условие:

$$c^2K^2 - w\omega^2 = \Gamma^2(\varepsilon\mu - w)\left(\omega - \vec{K}\cdot\vec{U}\right)^2,$$

$$\omega = \omega_0\left(1 - wU_{\xi}^2/c^2\right)^{1/2} + \vec{K}\cdot\vec{U}_{\xi}.$$

В начальной стадии исследуемого динамического процесса $w_{\zeta} = 0$ и волновой вектор $\vec{k}$ перпендикулярен скорости u_{ζ}, что приводит к условию $\omega_0 = const$. Примем допущения, что $K_{y_0} = 0$, $K_z = K_{z_0}$.

Найдем зависимость ω, K_x от начальных значений ω_0, K_{z_0}. Преобразуем, с точностью до $\left(U_{fs}/c\right)^2$, дисперсионное уравнение к виду

$$AK_x^2 + BK_x + P = 0.$$

Его коэффициенты равны:

$$A = 1 - a\frac{U_{fs}^2}{c^2}, \qquad a = w + \varepsilon\mu w^2 - w^3,$$

$$B = w\frac{w_0}{c}\frac{U_{fs}}{c}b, \qquad b = 1 + \varepsilon\mu - w,$$

$$P = \frac{w_0^2}{c^2}\frac{U_{fs}^2}{c^2}q, \qquad q = w^2 - 2w^3 + w^4 + 2\varepsilon\mu w^2 - w^3\varepsilon\mu.$$

Рассчитаем a, b, q для $\varepsilon\mu$=1. Удобно выразить решение через функцию

$$\Phi = w[(2 - w) + (1 - w)^{1/2}].$$

Получим для K_x нелинейную зависимость от w:

$$K_x = \Phi \frac{\omega_0}{c} \frac{U_{fs}}{c}.$$

Угол аберрации определяется выражением:

$$tg\alpha = \frac{K_x}{K_z} = \frac{U_{fs}}{c} \Phi .$$

Связь начальной и промежуточной частоты зависит от w:

$$\omega = \omega_0 \left[\left(1 - w \frac{U_{fs}^2}{c^2} \right)^{1/2} + \Phi \frac{U_{fs}^2}{c^2} \right]$$

Согласно расчетным данным, вдали от поверхности Земли

$$K_x = 0, \qquad K_z = -\frac{\omega_0}{c}, \qquad \omega = \omega_0 .$$

По мере приближения к Земле величины K_x, ω меняются непрерывно из-за изменения w. В конце процесса, когда $w = 1$, получим

$$K_x = \frac{\omega_0}{c} \frac{U_{fs}}{c}, \qquad \omega = \omega_0 \left(1 - \frac{U_{fs}^2}{c^2} \right)^{-1/2} .$$

Эти величины согласуются с экспериментом Бредли и с формулой для поперечного эффекта Доплера. Аналогичные результаты получаются в специальной теории относительности.

Предложенная модель электромагнитных явлений задает как конечные значения параметров динамического процесса, так и закон преобразования скорости в частоту.

Следуя проведенному расчету и сделанным выводам, мы вправе рассматривать специальную теорию относительности как формальную математическую теорию кинематического типа.

Она применяется по алгоритму, соответствующему модели черного ящика: по входным параметрам явления ищутся параметры явления на выходе из черного ящика, но ни процесс взаимодействия, ни его физический механизм не раскрывается. Предлагаемый вариант соответствует модели белого ящика: прослеживаются стадии динамического процесса от его начала до его окончания. Совпадение с предыдущей теорией показывает ее предсказательную эффективность по итогу процесса, но не по его стадиям.

Предложенное обобщение позволяет описывать динамику величин $(\omega, \vec{v}_g)$, выражая их через начальные параметры явления:

$$\omega = \omega_0 + \left(\Phi - \frac{1}{2}w\right)\frac{U_{fs}}{c}\omega_B, \quad \vec{V}_g \equiv \frac{c}{n}\frac{\vec{K}}{K} + \left(1 - \frac{w}{n^2}\right)(1-w)\vec{U}_{fs}.$$

Здесь

$$\omega_B = \omega_0 \frac{U_{fs}}{c}.$$

Алгоритм расчета состоит в том, что мы «тянем» решение уравнений Максвелла, полученное наблюдателем при определенных начальных условиях, по области изменения физических параметров $n, w \neq const$, присущих физической среде или измерительному устройству.

1.8. Новые эффекты в обобщенной электродинамике

1.8.1. Сверхсветовые скорости электромагнитного поля в вакууме.

В вакууме $\rho = 0$ и потому $w = 0$. Групповая скорость поля

$$\vec{V}_g = c\frac{\vec{K}}{K} + \vec{U}_{fs}$$

зависит от скорости первичного источника излучения. Поверхность волнового фронта представляет собой сферу, так как $a = b = c_0 t$, а центр этой сферы перемещается со скоростью

$$\vec{U}_* = \vec{U}_{fs}.$$

Такая картина распространения излучения соответствует «баллистической» модели Ритца. Из-за взаимодействия со средой, в частности с реальным измерительным устройством (системой отсчета), скорость $\vec{U}_{fs}$ может "исчезнуть". Это происходит во всех случаях прямого измерения скорости света в вакууме.

Следует считать, что обобщенная модель электромагнитных явлений согласуется с "постоянством" скорости света в вакууме. Дополнительно, она показывает, что для нахождения зависимости скорости света от скорости источника нужны только косвенные эксперименты, когда измерение не повлияет на величину $\vec{U}_{fs}$. Если излучение движется в гравитационном поле, оно тоже может повлиять на частоту и скорость излучения. Это обстоятельство следует учитывать при анализе распространения излучения в космосе. Скорее всего, достаточно использовать значения $w = w_g << 1$, если гравитационное поле «слабое».

1.8.2. Сверхсветовые скорости в движущемся разреженном газе.

Пусть источник излучения покоится относительно наблюдателя $\vec{U}_{fs}=0$, а среда (поток газа) движется со скоростью $\vec{U}_m$. Тогда для групповой скорости поля получим

$$\vec{V}_g=\frac{c}{n}\frac{\vec{K}}{K}+\left(1-\frac{w}{n^2}\right)w\vec{U}_m .$$

Оптимальным, с точки зрения увлечения света средой, будет значение $w=0.5$. При показателе преломления, близком к единице, ему соответствует скорость

$$\vec{V}_g^{\max}=c\frac{\vec{K}}{K}+0.25\vec{U}_m .$$

Поскольку $n=1+Q_\lambda$, где $Q_\lambda\cong10^{-4}$, в стандартной теории получим значение

$$\vec{V}_g\cong c_0\frac{\vec{K}}{K} .$$

Очевидно существенное отличие предсказаний предлагаемой модели электромагнитных явлений от алгоритма, основанного на релятивистской кинематике. Указанные условия соответствуют опыту Физо, когда в качестве рабочей среды используется движущийся разреженный газ. Такой эксперимент может быть выполнен в самое близкое время. Согласно динамической модели изменения инерции электромагнитного поля, можно добиться, меняя разреженность движущегося газа, что полосы в интерферометре Физо станут двигаться, иллюстрируя сверхсветовые скорости. Возможно также проведение других экспериментов, в которых будет обеспечено условие частичного изменения параметров. Это могут быть не только прямые, но и косвенные эксперименты.

1.8.3. Возможность движения материальных тел со скоростью света в вакууме.

Анализ динамики поперечного эффекта Допплера для случая малых относительных скоростей приводит к заключению, что при $w=1$ частота ω задается выражением

$$\omega=\frac{\omega_0}{\left(1-\frac{U_{fs}^2}{c^2}\right)^{1/2}} .$$

Умножим его на величину $\hbar/c^2$, где $\hbar$ - постоянная Планка.

Получим зависимость для массы, используемую в релятивистской динамике:

$$m = \frac{m_0}{\left(1 - \frac{U_{fs}^2}{c^2}\right)^{1/2}}.$$

Предлагаемая модель динамического изменения инерции электромагнитного поля дает другое выражение для связи частот. Покажем это. Используем рассмотренную выше задачу о распространении излучения из вакуума в атмосферу Земли, формально полагая, что скорость $\vec{U}_{fs}$ стремится к величине, равной скорости света в вакууме.

Ограничимся вариантом, когда достигнуто значение $w = 1$. Тогда $\vec{U} = 0$, $cK_z = n\omega_0$. Поскольку U_{fs}/c близко к единице, возьмем показатель преломления, отличный от единицы: $n = 1 + Q$, где $Q << 1$. Тогда получим систему уравнений вида

$$c^2 K_x^2 = n^2\left(\omega^2 - \omega_0^2\right), \omega = \omega_0\left(1 - \frac{U_{fs}^2}{c^2}\right)^{1/2} + \frac{n}{c} U_{fs}\left(\omega^2 - \omega_0^2\right)^{1/2}.$$

Квадратное уравнение для частоты

$$\omega^2 - 2\omega\omega_0\sigma\left(1 - \frac{U_{fs}^2}{c^2}\right)^{1/2} + \omega_0^2\sigma\left(1 + \frac{U_{fs}^2}{c^2}\Psi\right) = 0$$

содержит множитель

$$\sigma = \left[1 - U_{fs}^2\left(1 + \Psi\right)/c^2\right]^{-1}, \qquad \Psi = 2Q + Q^2, \qquad n = 1 + Q.$$

Значение предельной частоты поля задается законом:

$$\omega = \omega_0\sigma\left[\left(1 - \frac{U_{fs}^2}{c^2}\right)^{1/2} - \frac{U_{fs}^2}{c^2}\Psi^{1/2}\left(1 + \Psi\right)^{1/2}\right].$$

Он не имеет особенности при $U_{fs} \to c$. Тогда $\omega^* = \lim \omega\big|_{U_{fs} \to c} = \omega_0\left(1 + \frac{1}{\Psi}\right)^{1/2}$. Полагая, что масса пропорциональна частоте, получаем новую зависимость:

$$m = m_0 \frac{\left(1 - \frac{U^2}{c^2}\right)^{1/2} - \frac{U^2}{c^2}\Phi^{1/2}\left(1 + \Phi\right)^{1/2}}{1 - \frac{U^2}{c^2}\left(1 + \Phi\right)}.$$

Понятно, что для построения данного выражения из геометрических представлений недостаточно риманова многообразия. Требуется использовать либо неметрические выражения для расстояния между точками в пространстве скоростей, либо метрику для системы многообразий.

Значение Φ следует находить опытным путем. В общем случае $\Phi \neq \Psi$. Заметим, что мы получили указанные выражения на основе решения квадратного уравнения, в котором обращается в ноль коэффициент при старшем многочлене.

По этой причине оно будет сингулярным при скоростях, меньших скорости света в вакууме.

Чтобы исправить этот недостаток, найдем новую формулу, действуя стандартным способом. Получим для частоты выражение, несингулярное для $U_{fs} = C$:

$$\omega = \omega_0 \frac{1 + \frac{U_{fs}^{\ 2}}{C^2}\Psi}{\left(1 - \frac{U_{fs}^{\ 2}}{C^2}\right)^{1/2} + \sqrt{1 - \frac{U_{fs}^{\ 2}}{C^2} - \left(1 + \frac{U_{fs}^{\ 2}}{C^2}\Psi\right)\left(1 - \frac{U_{fs}^{\ 2}}{C^2}(1+\psi)\right)}}.$$

Аналогично запишется выражение для массы.

1.9. Механический закон сохранения энергии для электромагнитного поля

Мы убедились, что при распространении излучения в разреженном газе от первичного источника, движущегося в вакууме со скоростью $\vec{U}_{fs}$, происходит динамическое изменение его групповой скорости $\vec{V}_g$ и частоты ω. При малых относительных скоростях частота ω на конечной стадии динамического процесса отличается от начальной частоты ω_0 на величину

$$\Delta\omega = \omega - \omega_0 = 0.5\omega_0 \frac{U_{fs}^2}{c^2}.$$

Умножим это выражение на постоянную Планка $\hbar$ и воспользуемся определением Эйнштейна для массы инерции фотона

$$m_{in} = \hbar \frac{\omega_0}{c^2}.$$

Введем следующие определения:

а) кинетическая энергия фотона, обусловленная скоростью первичного источника излучения, есть

$$E_{кин} = 0.5\hbar \frac{\omega_0}{c^2} U_{fs}^2,$$

б) потенциальная энергия фотона есть

$$\Delta U = \hbar(\omega - \omega_0).$$

Тогда получим

$$\Delta U = E_{кин}.$$

С физической точки зрения ситуация выглядит так: вначале фотон имел скорость $\vec{U}_{fs}$, дополнительную к скорости света в вакууме c, и частоту ω_0. При взаимодействии со средой он "преобразовал" скорость $\vec{U}_{fs}$ в добавку к частоте $\Delta\omega$.

1.10. Анализ системы предположений в динамической модели релятивистских эффектов

Физики традиционно используют разные методы для описания физических изделий и явлений, ассоциированных с ними. Чаще всего решаются уравнения, посредством которых моделируется данное явление. При этом используются разные начальные и граничные условия. Если нет соответствия расчета и эксперимента, то, в предположении их корректности, проводится модификация модели. В неё вносятся изменения, дополнения. Поскольку модель может быть основана на величинах, не измеряемых непосредственно в экспериментах, между моделью и экспериментальными данными будет действовать алгоритм согласования. Триада в виде эксперимента, модели, алгоритма их согласования меняется эволюционно. Её элементы выполняют разные роли в процессе познания. Они модифицируются в соответствии с практикой. Реже уравнения модели анализируются с симметрийной точки зрения. Этот подход привлекателен тем, что он позволяет по известному решению найти класс эквивалентных решений. Его можно получить посредством действия симметрии на известное решение или на некоторое условие, например, условие инвариантности фазы волны. Иногда прагматично полезные решения находят на основе анализа размерности величин. В релятивистской электродинамике, к разряду которой относят все задачи, связанные с учетом системы скоростей, принято использовать симметрийный подход. Его математические основы заложены Ли.

Прагматичное их применение дано Эйнштейном в рамках специальной теории относительности. Класс эквивалентных решений в этом случае задаётся группой Лоренца. Все физические следствия извлекаются на этой основе. Успехи симметрийного анализа решений уравнений электродинамики не исключают возможность нахождения прямых решений, позволяющих описать известные эксперименты и предсказать новые. Для этого могут понадобиться дополнительные предположения, а также изменения в физической модели. Их нужно внимательно изучить.

Проведенный ранее анализ показал, что в электродинамике возможно описание экспериментальных данных на основе прямого решения обобщенной системы уравнений Максвелла. В качестве истока физических изменений принято введение в электродинамику *новой физической величины. Она названа показателем отношения*. Её использование позволяет описать динамическое изменение частоты электромагнитного поля. Кинематические и частотные свойства света подчинены разным уравнениям, асимптотики их решений разные. Эти и другие обстоятельства поясняют, почему симметрийный подход длительное время был основным средством анализа релятивистских эффектов. С одной стороны, потому, что он проще, для него не требуется менять уравнения Максвелла. С другой стороны, потому что он прагматичен, позволяя описать итог динамического процесса без анализа сущности и деталей динамики. В-третьих, для прямого решения проблем электродинамики требуется обобщить уравнения, используемые для описания электромагнитных явлений. И сам путь соотношения экспериментальных данных с прямым решением уравнений электродинамики, и применяемые для этого средства нетривиальны. Однако прохождение сложной «полосы препятствий» оказывается не только возможным, но и полезным.

Мы не исключаем также такой возможности: Эйнштейн гениально спрятал реальные модели света под «покрывало» специальной теории относительности, потому что человечество не было готово к применению на практике качественно новых знаний.

Приложение 2. Матричная структура уравнений электродинамики

Известно, что динамика полей $(\vec{E}, \vec{B})$ и индукций $(\vec{H}, \vec{D})$ задается уравнениями Максвелла:

$$\frac{1}{c}\frac{\partial B_x}{\partial t} + \frac{\partial E_z}{\partial y} - \frac{\partial E_y}{\partial z} = 0,$$

$$\frac{1}{c}\frac{\partial B_y}{\partial t} + \frac{\partial E_x}{\partial z} - \frac{\partial E_z}{\partial x} = 0,$$

$$\frac{1}{c}\frac{\partial B_z}{\partial t} + \frac{\partial E_y}{\partial x} - \frac{\partial E_x}{\partial y} = 0,$$

$$\frac{\partial B_x}{\partial x} + \frac{\partial B_y}{\partial y} + \frac{\partial B_z}{\partial z} = 0,$$

$$-\frac{1}{c}\rho U_x - \frac{1}{c}\frac{\partial D_x}{\partial t} + \frac{\partial H_z}{\partial y} - \frac{\partial H_y}{\partial z} = 0,$$

$$-\frac{1}{c}\rho U_y - \frac{1}{c}\frac{\partial D_y}{\partial t} + \frac{\partial H_x}{\partial z} - \frac{\partial H_z}{\partial x} = 0,$$

$$-\frac{1}{c}\rho U_z - \frac{1}{c}\frac{\partial D_z}{\partial t} + \frac{\partial H_y}{\partial x} - \frac{\partial H_x}{\partial y} = 0,$$

$$\frac{\partial D_x}{\partial x} + \frac{\partial D_y}{\partial y} + \frac{\partial D_z}{\partial z} = \rho.$$

Связи между полями и индукциями

$$\varepsilon E_x + \varepsilon\left(\frac{U_y}{c}B_z - \frac{U_z}{c}B_y\right) = D_x + \left(\frac{U_y}{c}H_z - \frac{U_z}{c}H_y\right),$$

$$\varepsilon E_y + \varepsilon\left(\frac{U_z}{c}B_x - \frac{U_x}{c}B_z\right) = D_y + \left(\frac{U_z}{c}H_x - \frac{U_x}{c}H_z\right),$$

$$\varepsilon E_z + \varepsilon\left(\frac{U_x}{c}B_y - \frac{U_y}{c}B_x\right) = D_z + \left(\frac{U_x}{c}H_y - \frac{U_y}{c}H_x\right),$$

$$\varepsilon\left(E_x U_x + E_y U_y + E_z U_z\right) = D_x U_x + D_y U_y + D_z U_z,$$

$$\mu H_x + \mu\left(D_y\frac{U_z}{c} - D_z\frac{U_y}{c}\right) = B_x + \left(E_y\frac{U_z}{c} - E_z\frac{U_y}{c}\right),$$

$$\mu H_y + \mu\left(D_z\frac{U_x}{c} - D_x\frac{U_z}{c}\right) = B_y + \left(E_z\frac{U_x}{c} - E_x\frac{U_z}{c}\right),$$

$$\mu H_z + \mu\left(D_x\frac{U_y}{c} - D_y\frac{U_x}{c}\right) = B_z + \left(E_x\frac{U_y}{c} - E_y\frac{U_x}{c}\right),$$

$$\mu\left(H_x U_x + H_y U_y + H_z U_z\right) = B_x U_x + B_y U_y + B_z U_z$$

имеют форму алгебраических уравнений.

Здесь ε, μ - диэлектрическая и магнитная проницаемости соответственно, U_x, U_y, U_z - компоненты скорости среды, c - скорость света в вакууме. Стандартным образом определены поля и индукции. Их алгебраическая структура индуцирует другие варианты записи. Покажем это на тензорах и кватернионах.

Поля и индукции представим через тензоры F_{mn} и H_{mn}:

$$F_{mn}=\begin{pmatrix} 0 & B_z & -B_y & -iE_x \\ -B_z & 0 & B_x & -iE_y \\ B_y & -B_x & 0 & -iE_z \\ iE_x & iE_y & iE_z & 0 \end{pmatrix}, H_{mn}=\begin{pmatrix} 0 & D_z & -D_y & iH_x \\ -D_z & 0 & D_x & iH_y \\ D_y & -D_x & 0 & iH_z \\ -iH_x & -iH_y & -iH_z & 0 \end{pmatrix}.$$

В координатах $x^1=x$, $x^2=y$, $x^3=z$, $x^0=ict$ введем

$$\partial_k=\left\{\partial_x, \partial_y, \partial_z, (-i)\frac{1}{c}\partial_t\right\}, \partial_k^*=\left\{\partial_x, \partial_y, \partial_z, i\frac{1}{c}\partial_t\right\},$$

$$U^k=\left\{\frac{U_x}{c}, \frac{U_y}{c}, \frac{U_z}{c}, i\right\},$$

$$\overset{*}{U}{}^k=\left\{\frac{U_x}{c}, \frac{U_y}{c}, \frac{U_z}{c}, -i\right\},$$

$$g^{kn}=g_{kn}=diag(1,1,1,1).$$

Пусть

$$\Psi=\begin{pmatrix} E_x+iB_x \\ E_y+iB_y \\ E_z+iB_z \\ 0 \end{pmatrix}, \varphi=\begin{pmatrix} H_x+iD_x \\ H_y+iD_y \\ H_z+iD_z \\ 0 \end{pmatrix}, \Psi^*=\begin{pmatrix} E_x-iB_x \\ E_y-iB_y \\ E_z-iB_z \\ 0 \end{pmatrix}, \varphi^*=\begin{pmatrix} H_x-iD_x \\ H_y-iD_y \\ H_z-iD_z \\ 0 \end{pmatrix}.$$

Система чисел обязана быть обобщена, если поля и индукции принадлежат полю комплексных чисел.

Используем теперь пару кватернионов для записи в матричной форме дифференциальных уравнений электродинамики и материальных уравнений:

$$a^1=\begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & -1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & -1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}, a^2=\begin{pmatrix} 0 & 0 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & -1 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \end{pmatrix}, a^3=\begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 \\ -1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & -1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \end{pmatrix}, a^4=\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix},$$

$$b^1=\begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & -1 & 0 & 0 \\ -1 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}, b^2=\begin{pmatrix} 0 & 0 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & -1 & 0 & 0 \end{pmatrix}, b^3=\begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 \\ -1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & -1 & 0 \end{pmatrix}, b^4=\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}.$$

Пусть

$$\Pi_1=\begin{pmatrix}1&0&0&0\\0&0&0&0\\0&0&0&0\\0&0&0&0\end{pmatrix},\quad \Pi_2=\begin{pmatrix}0&0&0&0\\0&1&0&0\\0&0&0&0\\0&0&0&0\end{pmatrix},\quad \Pi_3=\begin{pmatrix}0&0&0&0\\0&0&0&0\\0&0&1&0\\0&0&0&0\end{pmatrix},\quad \Pi_4=\begin{pmatrix}0&0&0&0\\0&0&0&0\\0&0&0&0\\0&0&0&1\end{pmatrix}.$$

Запишем через них F_{mn}, H_{mn}. Так как

$$F_{mn}=\frac{i}{2}\left\{\begin{pmatrix}0&0&0&-1\\0&0&1&0\\0&-1&0&0\\1&0&0&0\end{pmatrix}(E_x-iB_x)+\begin{pmatrix}0&0&-1&0\\0&0&0&-1\\1&0&0&0\\0&1&0&0\end{pmatrix}(E_y-iB_y)+\right.$$

$$+\begin{pmatrix}0&1&0&0\\-1&0&0&0\\0&0&0&-1\\0&0&1&0\end{pmatrix}(E_z-iB_z)-\begin{pmatrix}0&0&0&1\\0&0&1&0\\0&-1&0&0\\-1&0&0&0\end{pmatrix}(E_x+iB_x)-$$

$$\left.-\begin{pmatrix}0&0&-1&0\\0&0&0&1\\1&0&0&0\\0&-1&0&0\end{pmatrix}(E_y+iB_y)-\begin{pmatrix}0&1&0&0\\-1&0&0&0\\0&0&0&1\\0&0&-1&0\end{pmatrix}(E_z+iB_z)\right\},$$

получим

$$F_{mn}=\frac{i}{2}\left(a^k\,\Pi_k\,\Psi^*-b^k\,\Pi_k\,\Psi\right),$$

$$H_{mn}=\frac{-i}{2}\left(a^k\,\Pi_k\,\varphi-b^k\,\Pi_k\,\varphi^*\right).$$

Запишем уравнения динамики:

$$\left\{\begin{pmatrix}0&0&0&-1\\0&0&1&0\\0&-1&0&0\\1&0&0&0\end{pmatrix}\partial_x+\begin{pmatrix}0&0&-1&0\\0&0&0&-1\\1&0&0&0\\0&1&0&0\end{pmatrix}\partial_y+\begin{pmatrix}0&1&0&0\\-1&0&0&0\\0&0&0&-1\\0&0&1&0\end{pmatrix}\partial_z+\begin{pmatrix}1&0&0&0\\0&1&0&0\\0&0&1&0\\0&0&0&1\end{pmatrix}\frac{(-i)}{c}\partial_t\right\}\times$$

$$\times\begin{pmatrix}E_x-iB_x\\E_y-iB_y\\E_z-iB_z\\0\end{pmatrix}+\left\{\begin{pmatrix}0&0&0&1\\0&0&1&0\\0&-1&0&0\\-1&0&0&0\end{pmatrix}\partial_x+\begin{pmatrix}0&0&-1&0\\0&0&0&1\\1&0&0&0\\0&-1&0&0\end{pmatrix}\partial_y+\begin{pmatrix}0&1&0&0\\-1&0&0&0\\0&0&0&1\\0&0&-1&0\end{pmatrix}\partial_z+\right.$$

$$+\begin{pmatrix}1&0&0&0\\0&1&0&0\\0&0&1&0\\0&0&0&1\end{pmatrix}\frac{i}{c}\partial_t\Bigg\}\begin{pmatrix}E_x+iB_x\\E_y+iB_y\\E_z+iB_z\\0\end{pmatrix}=0$$
.

Рассмотрим частично измененные обобщенные связи между полями и индукциями в виде,

$$\varepsilon E_x+\varepsilon\left(\frac{U_y}{c}B_z-\frac{U_z}{c}B_y\right)=D_x+w\left(\frac{U_y}{c}H_z-\frac{U_z}{c}H_y\right),$$
$$\varepsilon E_y+\varepsilon\left(\frac{U_z}{c}B_x-\frac{U_x}{c}B_x\right)=D_y+w\left(\frac{U_z}{c}H_x-\frac{U_x}{c}H_z\right),$$

$$\varepsilon E_z+\varepsilon\left(\frac{U_x}{c}B_y-\frac{U_y}{c}B_x\right)=D_z+w\left(\frac{U_x}{c}H_y-\frac{U_y}{c}H_x\right),$$

$$\varepsilon\left(E_xU_x+E_yU_y+E_zU_z\right)=D_xU_x+D_yU_y+D_zU_z,$$

$$\mu H_x+\mu\left(D_y\frac{U_z}{c}-D_z\frac{U_y}{c}\right)=B_x+w\left(E_y\frac{U_z}{c}-E_z\frac{U_y}{c}\right),$$

$$\mu H_y+\mu\left(D_z\frac{U_x}{c}-D_x\frac{U_z}{c}\right)=B_y+w\left(E_z\frac{U_x}{c}-E_x\frac{U_z}{c}\right),$$

$$\mu H_z+\mu\left(D_x\frac{U_y}{c}-D_y\frac{U_x}{c}\right)=B_z+w\left(E_x\frac{U_y}{c}-E_y\frac{U_x}{c}\right),$$

$$\mu\left(H_xU_x+H_yU_y+H_zU_z\right)=B_xU_x+B_yU_y+B_zU_z.$$

В них входят величины

$$w=1-\exp\left[-P_0\left(n-1\right)\right],\vec{U}=(1-w)\vec{U}_{fs}+w\vec{U}_m.$$

Так как

$$\begin{pmatrix}1&0&0&0\\0&1&0&0\\0&0&1&0\\0&0&0&w^{-1}\end{pmatrix}\begin{pmatrix}0&1&0&0\\-1&0&0&0\\0&0&0&-1\\0&0&1&0\end{pmatrix}\begin{pmatrix}1&0&0&0\\0&1&0&0\\0&0&1&0\\0&0&0&w\end{pmatrix}=\begin{pmatrix}0&1&0&0\\-1&0&0&0\\0&0&0&-w\\0&0&w^{-1}&0\end{pmatrix}\dots$$

то углубление модели реализуется частично.

Здесь $\vec{U}_{fs}$ - скорость первичного источника излучения, $\vec{U}_m$ - скорость среды, n - показатель преломления, $P_0 \approx 7 \cdot 10^4$ - константа. Имеем в матричном виде

$$
i\mu\left\{\begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & -1 & 0 & 0 \\ -1 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}\frac{U_x}{c} + \begin{pmatrix} 0 & 0 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & -1 & 0 & 0 \end{pmatrix}\frac{U_y}{c} + \begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 \\ -1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & -1 & 0 \end{pmatrix}\frac{U_z}{c} + \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}(-i)\right\}\times
$$

$$
\times\begin{pmatrix} H_x - iD_x \\ H_y - iD_y \\ H_z - iD_z \\ 0 \end{pmatrix} - i\mu\left\{\begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & -1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & -1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}\frac{U_x}{c} + \begin{pmatrix} 0 & 0 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & -1 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \end{pmatrix}\frac{U_y}{c} + \begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 \\ -1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & -1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \end{pmatrix}\frac{U_z}{c} + \right.
$$

$$
\left.+\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}(i)\right\}\begin{pmatrix} H_x + iD_x \\ H_y + iD_y \\ H_z + iD_z \\ 0 \end{pmatrix} = w\left\{\begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & -w \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & -1 & 0 & 0 \\ w^{-1} & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}\frac{U_x}{c} + \begin{pmatrix} 0 & 0 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & -w \\ 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & w^{-1} & 0 & 0 \end{pmatrix}\frac{U_y}{c} + \right.
$$

$$
\left.+\begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 \\ -1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & -w \\ 0 & 0 & w^{-1} & 0 \end{pmatrix}\frac{U_z}{c} + \frac{1}{w}\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}(i)\right\}\begin{pmatrix} E_x - iB_x \\ E_y - iB_y \\ E_z - iB_z \\ 0 \end{pmatrix} + w\left\{\begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & w \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & -1 & 0 & 0 \\ -w^{-1} & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}\frac{U_x}{c} + \right.
$$

$$
\left.+\begin{pmatrix} 0 & 0 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & w \\ 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & -w^{-1} & 0 & 0 \end{pmatrix}\frac{U_y}{c} + \begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 \\ -1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & w \\ 0 & 0 & -w^{-1} & 0 \end{pmatrix}\frac{U_z}{c} + \frac{1}{w}\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}(-i)\right\}\begin{pmatrix} E_x + iB_x \\ E_y + iB_y \\ E_z + iB_z \\ 0 \end{pmatrix} = 0.
$$

$$
G_{kn} = diag\left(1,1,1,w^{-1}\right), R_{kn} = diag\left(1,1,1,-w^{-1}\right), \tilde{a}^k = Q^{-1} a^k Q, \tilde{b}^k = Q^{-1} b^k Q, Q = diag(1,1,1,w).
$$

Тогда

$$
i\,\mu\left(b^k U_k^* \varphi^* - a^k U_k \varphi\right) = wG_{kn}\left(\tilde{a}_k U^n \Psi^* + \tilde{b}^k \overset{*}{U}{}^n \Psi\right).
$$

$$
i\,\varepsilon\left(b^k U_k \overset{*}{\Psi} - a^k U_k^* \Psi\right) = wR_{kn}\left(\tilde{a}_k \overset{*}{U}{}^n \varphi^* + \tilde{b}^k U^n \varphi\right).
$$

Матричная форма полной системы уравнений электродинамики приближает данную теорию к моделям теоретической психологии, согласно которой матрицы выражают систему отношений между объектами, число которых равно размерности матриц. В рассматриваемом случае инициируется идея, что частицы света имеют четыре базовые составляющие.

Приложение 3. К структуре частиц света

Известно, что Ньютон предложил корпускулярную модель света в форме совокупности малых частиц, движущихся от источника излучения друг за другом. О деталях устройства этих частиц речи не было, как и о связях между ними. И сейчас мы мало что можем о них сказать. Но уже на этом шаге познания реальности очевидно, что в случае конечности светового сигнала конечной должна быть и совокупность «малых частиц». Предполагая связи малых частиц между собой, мы приходим к идее частиц света в виде полимерных молекул. Она близка к идее Проута (1815 г.), согласно которой атомы химических веществ образованы из атомов водорода. Учитывая тот факт, что в атоме водорода есть электрон и протон, мы получаем основу для структурной модели атомов.

Первичная модель света, предложенная Ньютоном, достаточно сложна. Томсон Д.Д. [11] обстоятельно описал её. «Ньютон думал, что корпускулы представляют собой только часть света и принимал, что эфир, так же, как и корпускулы, образует его составную часть. Ньютон рассматривал корпускулу как бы окруженной эфирными волнами, возбужденными ее собственными колебаниями».

Томсон не утверждал, хотя вплотную подошел к идее, что сами корпускулы могут быть изготовлены из эфира и что эфир может быть сложным образованием.

Ньютону приписывают модель абсолютного физического пространства и времени. В действительности он рассматривал пару пространств: абсолютного или математического и относительного или физического.

Связь этих пространств с моделью частиц света, по-видимому, не анализировалась Ньютоном, хотя, конечно, в каком-то виде подразумевалась. Об этом нужно сказать потому, что новейшие физические модели уровневого пространства связывают его структуру, и, в частности, размерность, с количеством и качеством базовых уровневых физических объектов. В силу такого подхода свет может быть фундаментальным для пространства, если он образован из базовых объектов. Но и другие физические объекты способны сыграть такую роль.

Волновая модель света связана с именами Гюйгенса, Юнга, Френеля. Она позволила блестяще, с позиций прагматизма, справиться с практическими задачами по дифракции -- огибанию препятствий и интерференции – волновому сложению света. Модель базировалась на концепции эфира, рассматриваемого как «тонкая материя». О ее физической структуре сведений добыть не удалось. Но модели, основанные на ней без учета этой структуры, доказали свою эффективность. Заметим, что период «волнового» расцвета пришелся на время, когда физикам не была известна структура атомов и молекул. Естественно, еще труднее было получить данные об их структурных составляющих: электронах и нуклонах.

Когда же было экспериментально доказано, что электроны и нуклоны рождаются при столкновении $\gamma-$квантов, возникла версия, что структура света может быть понята только в рамках модели «очень тонкой» материи, до которой эксперимент пока еще не добрался.

Анализ Планка структуры излучения «черного тела» и анализ фотоэффекта, выполненный Эйнштейном, привел к заключению, что энергия света, выделяющаяся в экспериментах, пропорциональна его частоте ω. Порции энергии, названные квантами, стали предметом практики и теоретического анализа.

Механическую модель частицы света в виде тора, изготовленного из электрических зарядов и физических силовых линий электрического поля, предложил Томсон [11]. Он использовал представление о «волокнистом эфире» и механическую модель атома в стиле Фарадея.

Многие исследователи, в частности Бройль в 1934 г., называли кванты «атомами света», допуская возможность их составной структуры [12].

Для большинства теоретиков кванты оставались бесструктурной «вещью в себе».

Лорентц А.Г. был в числе первых физиков, которые пытались понять свет с точки зрения квантовой механики. Попытки эти усилиями ряда авторов привели к построению квантовой электродинамики. Механической интерпретации волновые функции не имели. Для описания экспериментальных данных не требовалось моделировать внутреннюю структуру электронов или частиц света. Задача состояла в том, чтобы корректно пользоваться волновой функцией, достигая согласования расчета с экспериментом.

«Вскоре Борн ввел нормировку волны Ψ и путем произвольного изменения амплитуды волны лишил ее прямого физического смысла. Таким образом, нормированная волна Ψ превращается в простую характеристику вероятностного распределения, которое приводит к очень большому числу точных предсказаний, но не дает какого-либо вразумительного объяснения одновременному существованию волн и частиц» [13].

С утверждением вероятностной интерпретации квантовой теории в смысле Борна теоретическое развитие структурных моделей частиц света было фактически прекращено. Почти такая же участь постигла электрон и нуклон. Квантовая электродинамика, дополненная формализмом перенормировок, хорошо объяснила большинство экспериментальных данных в рамках концепции бесструктурных элементарных частиц.

Этот застой в структурной теории света продолжался до 60-х годов 20 века. С этого периода по настоящее время выполнено огромное количество экспериментальных работ по изучению структуры света. В настоящее время общепринята точка зрения, что $\gamma-$кванты структурны. Их взаимодействия между собой похожи на взаимодействие нуклонов. Различие в поведении сечений взаимодействия и амплитуд рассеяния сводится к умножению их на «постоянную тонкой структуры». Физика приблизилась к доказательству кварк-глюонной структуры $\gamma-$квантов.

Принципиально важным для теории света с точки зрения анализа его структурных составляющих является доказательство возможности описания релятивистских эффектов без специальной теории относительности – СТО. Действительно, следуя СТО, мы не имеем права говорить о конечных размерах частицы света в собственной системе отсчета, так как тогда в любой другой инерциальной системе отсчета ее размеры будут бесконечны. Эту проблему удалось решить $[14-16]$: релятивистские эффекты могут быть описаны в электродинамике Максвелла без ограничения на скорость, без СТО, используя модель макроскопического физического пространства-времени.

Однако этого было недостаточно. Чтобы получить информацию о структуре частиц света, нужны были новые средства и приемы. Они найдены и применены в теории. Было показано, что все фундаментальные уравнения физики имеют единую спинорную форму $G-$модуля на группе $V(4)$. Спинорная форма уравнений электродинамики стимулировала размышления и продвижения к модели частиц света. Использование матриц 4×4 в теории электромагнитных явлений косвенно свидетельствовало, что в теории света мы имеем дело с изделиями, состоящими из четырех базовых физических объектов. Дополнительно следовало учесть, что частицы света нейтральны по электрическому и гравитационному заряду.

Тогда, принимая аналогию частиц света с атомами, можно предположить, что у частиц света есть центральное ядро и периферические объекты. И ядро и периферия нейтральны, что принципиально отличает частицы света – названные в честь Ньютона нотонами, от частиц материи - атомов.

Анализ, опирающийся на эксперименты, показал, что нейтральные по массе объекты, названные пролонами (по морфологической аналогии с протонами), следует расположить в центре базовой частицы света, названной бароном. Нейтральные по электрическому заряду объекты, которые названы элонами (по морфологической аналогии с электронами), следует расположить на периферии, допуская возможность движения вокруг пролона. Так предложена модель «светового водорода». Её начальный анализ выполнен в работе $[17]$.

Попытка топологического осмысления сущности $(\pm e)-$предзарядов, образующих элон, и $(\pm\mu)-$предзарядов, образующих пролон, привела к начальной модели предзарядов. Основу модели образует концепция неточечных конечных «струн», названных атонами. Принято предположение, что они имеют возможность для «продольных» и «поперечных» соединений. На основе топологических соображений образованы четыре типа предзарядов. Следуя идее Фарадея, электрические предзаряды представлены в виде «шипов» с ориентацией к центру или от центра изделий. Гравитационные предзаряды представлены в форме «лепестков роз», скрепленных между собой атонами, ориентированными к центру или от центра изделия.

Так барон получил наглядную механическую реализацию. Он вправе выполнить функцию малой корпускулы, которую предлагал Ньютон при теоретическом осмыслении частиц света. Если принять подход Проута, барон можно рассматривать (как «световой водород») в качестве базового элемента для любых частиц света.

Рецепторы – изделия, соединяющие предзаряды между собой, не позволяя им «склеиться» и обеспечивая их жизнедеятельность, естественно представлять себе сконструированными из атонов.

Рассуждая таким образом, мы представляем определенную модель тонкой материи. Она состоит из атонов, электрических и гравитационных предзарядов, элонов, пролонов, системы рецепторов, а также системы всевозможных изделий, сконструированных из указанных составляющих. Тонкая материя становится строительным материалом для элементарных частиц и их зарядов, выступая в роли своеобразных «первокирпичиков» этого строительства. Кажется очевидным, что взаимодействия на уровне тонкой материи задают основу для всех взаимодействий на уровне «грубой» материи. Но частицы света тоже структурны согласно модели тонкой материи. В связи с этим обстоятельством исчезает кажущаяся непреодолимой «пропасть» между частицами материи и частицами света.

Естественно возникает проблема соотношения моделей, применяемых для «грубой» и «тонкой» материи. Подсказку к ее решению в духе единства теорий, относящихся к разным уровням материи, удалось получить в [17]. Показано, что из макроуравнений движения «жидкости» в предположении, что им подчинена тонкая материя, следует уравнение Шредингера, а также его многочисленные продолжения, в частности, модель идеальной жидкости и турбулентной микродинамики. Так получается, если «тонкая материя» имеет малые скорости.

Новый подход, с одной стороны, меняет оценку роли и значения причинности и детерминизма в макро- и микромире.

С другой стороны, он «подталкивает» к идее, что «тонкая материя», имеющая большие скорости, стремится занять место вне грубой материи, «уходит» от макротел. Понятно, что ситуация может быть другой, если макроматерия «разрешает» большие скорости для микроматерии, например, в том случае, когда микроматерия находится в центре планеты или в пределах Солнца.

Возникает возможность нового подхода к гравитации, если связать ее физику со структурой и активностью «тонкой материи». С одной стороны, тонкая материя будет удерживать тело, отдаляющееся от другого тела, потому что ее плотность за пределами макротел может быть больше, чем в их пределах, внешне выполняя функцию гравитации. С другой стороны, тонкая материя способна расталкивать Галактики, если между Галактиками ее больше, создавая эффект антигравитации. Он экспериментально доказан астрофизиками и признан официальной наукой с 1998 года.

Предложенный вариант теории близок к идеям Декарта, Канта, Лапласа в модели гравитации, базирующейся на вихрях в тонкой материи, называемой в то время эфиром. Опираясь на модель частицы света, эти идеи могут быть существенно конкретизированы. Анализ, дает основания считать, что электрические предзаряды имеют величину $e^* = 10^{-20} e$, где e – заряд электрона. Гравитационные предзаряды имеют величину $\mu^* = 10^{-20} \mu$, где μ – масса протона. Понятно, что исследовать такие объекты экспериментально достаточно сложно. Размеры атонов близки по порядку к длине Планка.

Спинорная модель гравитации, названная массодинамикой, предложена в [17]. В ней учитываются не только движения «грубой», но и движения «тонкой» материи. Естественно, что по этой причине она более сложна.

Начальный анализ показал, что массодинамика математически обобщает модель гравитации Эйнштейна. Есть и физическое обобщение: в ней вместо метрик и связностей исследуемыми переменными становятся тензоры напряжений и деформаций тонкой и грубой материи.

Такова стандартная ситуация для объектов, принадлежащих двум уровням материи. Именно так устроены макротела из атомов и молекул.

Заметим, что структурный подход к излучению не противоречит специальной теории относительности. В её рамках, с формальной точки зрения, невозможно без логических противоречий ввести конечные размеры частицы света в собственной системе отсчета. Они будут бесконечны в других системах отсчета. В силу этого обстоятельства, согласно СТО, свет не может иметь составную структуру в привычном, для обыденной жизни, смысле слова.

По этой причине в данной теории нет допущений о физической структуре света. Более того, Эйнштейн неоднократно высказывался о принципиальном отсутствии структуры света как его фундаментальном качестве. Фактически в угоду модели пространства Минковского было принято ограничение на скорость света и сделан вывод об отсутствии структуры света.

Однако ситуация меняется, когда построена новая модель, которая выходит за пределы, установленные СТО. С такой ситуацией мы имеем дело в настоящее время. Создана обобщенная модель электромагнитных явлений. Она, с одной стороны, по своим следствиям и свойствам вышла за границы симметрийного подхода Эйнштейна. С другой стороны, как будет показано далее, новая модель указывает пути и средства построения физической, структурной модели света.

Структурный подход к излучению не противоречит квантовой электродинамике. Она пришла на смену классической электродинамике из-за необходимости учёта дискретных свойств излучения. Она доказала свою эффективность при описании большинства экспериментальных данных, не используя представлений о составной структуре света.

Бесструктурный, точечный подход к свету доказал свою эффективность *до ядерных масштабов длин порядка размера нуклона*. Однако свет может иметь более «тонкую», субъядерную структуру. Поиски такой возможности не отрицают и не опровергают квантовую электродинамику.

Точка зрения экспериментаторов, для которых свет выступает как система материальных объектов, отличается от точки зрения теоретиков. С 1960 года выполнено огромное количество экспериментов, которые свидетельствуют о структуре света.

В настоящее время есть обширные обзоры по этой теме [18–23]. Экспериментально доказано, что взаимодействие фотонов и адронов аналогично взаимодействию адронов.

Приложение 4. Механическая модель атома света

Примем точку зрения, что возможны пара положительных и отрицательных электрических предзарядов, а также пара положительных и отрицательных гравитационных предзарядов. Покажем, что на этой основе, без обращения к структуре предзарядов, мы можем получить некоторые данные, согласующиеся с экспериментом.

Назовём систему, состоящую из положительного и отрицательного гравитационных предзарядов α и $\alpha*$, соединенных между собой системой силовых линий, пролоном. Расположим его в центре элементарной частицы света.

Назовём систему, состоящую из положительного и отрицательного электрических предзарядов β и $\beta*$, соединенных между собой системой силовых линий, элоном. Расположим его на периферии частицы света.

Назовём простейшую частицу света, состоящую из одного элона и одного пролона, атомом света -- бароном. Пусть элон механически движется вокруг пролона по некоторой поверхности.

Рассмотрим рисунок, условно характеризующий четыре стадии циклического движения барона.

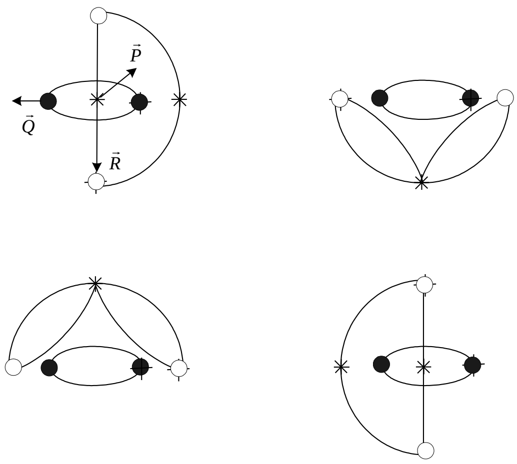


Рис. 1п. Модель механического движения элементов барона

Покажем, что в рамках данной картины движений можно сделать экспериментально подтверждаемые выводы о поведении света, не принимая никакого закона взаимодействия предзарядов.

Введем вектор $\vec{R}$, задающий направление от отрицательного к положительному электрическому предзаряду (-○-) в бароне. Пусть вектор $\vec{Q}$ задаёт направление от положительного к отрицательному гравитационному предзаряду (-●-) к (●). Введём вектор $\vec{P}$, перпендикулярный $\vec{Q}$ и образующий с ним правовинтовую систему (рис. 1п). Зададим поля $\vec{E}$ и $\vec{B}$ формулами

$$\vec{E} = a\vec{P}\left(\vec{R}\vec{Q}\right), \vec{B} = b\vec{Q}\left(\vec{R}\vec{Q}\right).$$

Здесь $\left(\vec{R}\vec{Q}\right)$– скалярное произведение векторов.

В таком подходе величины, измеряемые на опыте, есть мгновенные реакции измерительного устройства на исследуемый объект, состояние которого может в случае стационарного движения меняться периодически.

Получим известный экспериментальный результат: электромагнитное излучение характеризуется величинами $\vec{E}$, $\vec{B}$, которые меняются циклично и согласованно друг с другом, одновременно достигая максимума или минимума.

В рамках визуальной механической модели барона этот факт объясняется цикличностью движении электрических предзарядов (○ и ⌖) вокруг гравитационных предзарядов (● и ◆).

Приложение 5. Вывод формулы для энергии частицы света

Известно, что как стандартные, так и обобщенные уравнения электродинамики Максвелла для движущихся сред допускают матричную запись на основе группы заполнения, выражающей отношения между четырьмя физическими объектами. Поскольку электромагнитное поле электрически и гравитационно нейтрально, допустима гипотеза, что структура электромагнитного излучения базируется на системе физических частиц. В качестве таких объектов будем использовать модель электрических и гравитационных предзарядов. Проанализируем следствия, базирующиеся на такой физической гипотезе. Получим выражение для энергии простейшей частицы света.

Будем исходить из следующей модели:

- простейшая частица света образована из элона и пролона, они расположены аналогично электрону и протону в атоме водорода,
- элон и пролон представляют собой неточечные нейтральные объекты, изготовленные из положительных и отрицательных электрических и гравитационных предзарядов, соединенных между собой рецепторами в виде силовых трубок,
- пролоны представляют собой нейтральный аналог протонов и антипротонов, они содержат положительные и отрицательные предмассы, соединенные предмассовыми силовыми трубками,
- элоны представляют собой нейтральный аналог электронов и позитронов, они содержат в себе положительные и отрицательные предэлектрические заряды, соединенные предэлектрическими силовыми трубками,
- у пролонов есть ненулевой предэлектрический заряд, у элонов есть ненулевой предмассовый заряд,

Рассмотрим барон как физическое изделие, состоящее из элона, вращающегося вокруг пролона. Будем считать, что рецепторы – системы, состоящие из реальных силовых линий (силовых трубок), как и предзаряды, заданные в форме 0-Ритов, образованы из ориентированных струн, способных к продольным и поперечным соединениям. Заметим, что физическая среда, в которой находятся элоны и пролоны, может иметь сложный состав и структуру.

Воспользуемся алгоритмом анализа энергии силовых трубок в «световом водороде», предложенным для электрических зарядов Томсоном[11]. Он использовал для энергии E силовой трубки формулу

$$\varepsilon_o E = 2\pi f^2 V.$$

Здесь f – диэлектрическое смещение (поляризация), V – объем силовой трубки. Силовая трубка связывает между собой пару положительных и отрицательных электрических предзарядов величины q. Внешний радиус кольца силовой трубки обозначим через r, а радиус сечения обозначим буквой b. Коэффициент $p \le 1$ учитывает, насколько рассредоточены силовые линии в силовой трубке.

Поляризацию рассчитаем по формуле

$$f \cdot S = \pi \cdot f \cdot b^2 = p \cdot q.$$

Получим для энергии силовой трубки, моделирующей частицу света, выражение

$$E = 8\pi^2 \left(p\frac{r}{b} \right)^2 \frac{q^2}{\varepsilon_0 c(q)} \omega = \hbar(q)\omega.$$

Величина

$$\hbar(q) = 8\pi^2 \left(p\frac{r}{b} \right)^2 \frac{q^2}{\varepsilon_0 c(q)},$$

как будет показано ниже, является аналогом постоянной Планка. Объединим бароны в одну систему в форме линейной молекулы, состоящей из соединенных между собой N предзарядов. Пусть $Nq = e$ есть значение электрического заряда электрона $e = 1.6021892 \cdot 10^{-19}$ кл. Пусть в этом случае периферическая скорость движения предзарядов вокруг центра системы равна скорости света в вакууме $c(e) = 2.9979256 \cdot 10^8 m \cdot c^{-1}$. Получим стандартное выражение

$$E = \hbar\omega.$$

Расчетное значение величины, называемой постоянной Планка $\hbar$, совпадет с экспериментальным значением, если

$$p\frac{r}{b} = 0.37226.$$

Частота задана формулой

$$\omega = \frac{c}{2\pi \cdot r}.$$

Она имеет стандартный смысл, задавая частоту механического вращения элона вокруг пролона.

Следовательно, на основе простой структурной модели света можно вывести как формулу для энергии частицы света, так и выражение для структурной постоянной Планка.

Примем гипотезу, что любая частица света может быть образована из N элементарных блоков (баронов). В каждом из них есть вращение электрических предзарядов с частотой ω вокруг гравитационных предзарядов, расположенных в центре.

Примем гипотезу, что энергия, соответствующая связям блоков между собой, близка к нулю. Тогда энергия частицы света равна сумме энергии её отдельных блоков. Значит

$$E = \hbar\omega = N\left(\frac{\hbar}{N}\right)\omega.$$

Следовательно, постоянная Планка, приходящаяся на отдельный блок в частице света, состоящей из N блоков, есть $\frac{\hbar}{N}$. В развиваемой модели большой световой объект, подчиняющийся квантовой теории, составлен из малых объектов, подчиняющихся классической теории.

Стандартная квантовая модель электромагнитного поля физически объясняет дискретную структуру излучения наличием бесструктурных квантов света. Она феноменологически использует формулу для «порции энергии».

Приложение 6. Аргументы в пользу структурной модели предзарядов

В рамках развиваемого подхода появляются основания для формальной модели не только частиц света, но и предзарядов. Действительно, частицы света выступают в эксперименте как объекты, у которых нет электрического и гравитационного заряда. Частицы света при столкновении порождают объекты, которые имеют электрические заряды и массу. Используя данные факты, мы приняли гипотезу, что частицы света могут состоять из качественно новых базовых объектов, которые названы предзарядами. В рамках развиваемого подхода введена пара гравитационных предзарядов, которые обозначены $\pm g$, а также пара электрических предзарядов, которые обозначены $\pm q$.

Примем гипотезу, что любые предзаряды могут быть изготовлены из ориентированных 1-Ритов (аналогов струн), имеющих возможность продольных и поперечных соединений.

Гравитационные предзаряды представим в форме «окружностей», изготовленных при соединении ориентированных струн, расположенных друг за другом. Их поперечные соединения могут иметь разную ориентацию. Если ориентация поперечных соединений для «окружностей» направлена к центру изделия, назовем это изделие положительным предзарядом.

У отрицательного гравитационного предзаряда поперечные соединения ориентированы от центра «окружностей».

Представим электрические предзаряды в виде «ежиков» с направлением ориентированных струн к центру изделия или от центра. Поперечные соединения в этом случае могут иметь форму «окружностей».

Заметим, что предзаряды по-разному образованы из одних и тех же объектов. Фактически, так закладывается физическая идея о единстве электрических и гравитационных предзарядов.

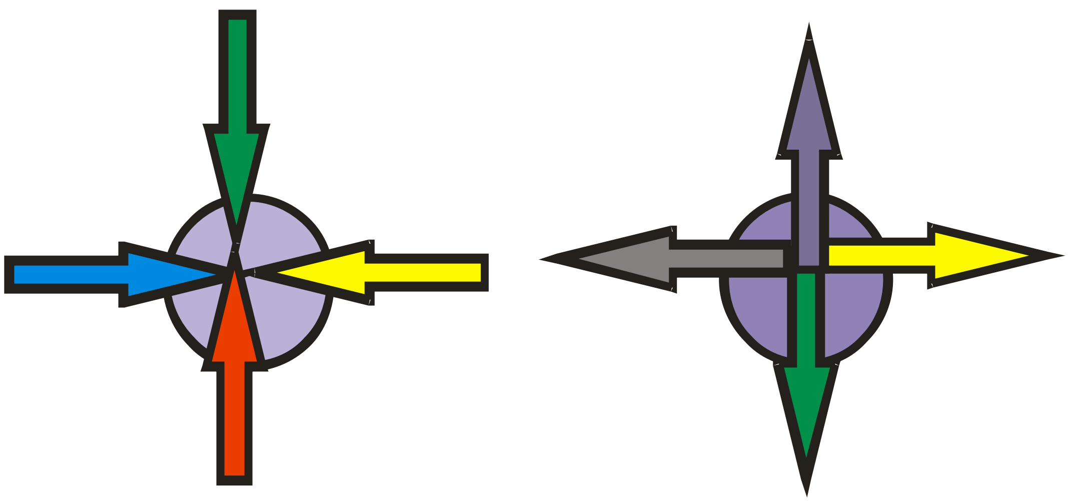
Если принять точку зрения, что заряды получаются при объединении предзарядов, мы вправе говорить о физическом единстве электромагнетизма и гравитации.

Обсудим возможности построения физической модели взаимодействия предзарядов. Примем модель взаимодействия, основанную на их обмене с праматерией.

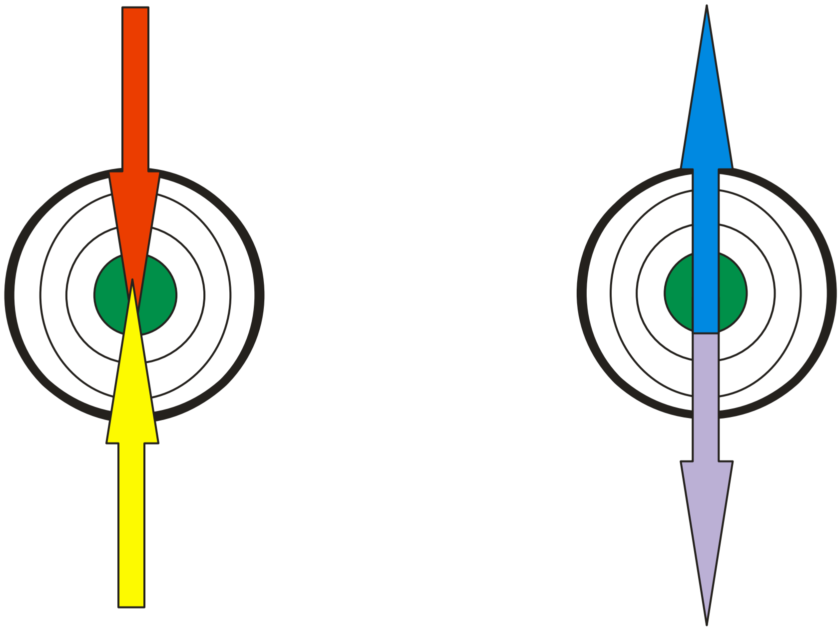
Рассмотрим пару разных предзарядов, полагая, что они отталкиваются. Чтобы понять этот факт с точки зрения обмена с праматерией, нам нужно предположить, что между разными предзарядами праматерия усваивается лучше, чем вне предзарядов. Можно предположить, например, что рецепторы между ними раскрыты больше, чем снаружи. У одинаковых предзарядов силовые линии могут быть лучше раскрыты вне предзарядов, что приводит к эффекту их притяжения из-за лучшего поступления праматерии.

Интуиция подсказывает возможность нового понимания сути физической реальности: есть базовые объекты, из которых получаются все остальные. На любом уровне материи они образованы из ориентированных одномерных объектов, способных к продольным и поперечным соединениям. Из них получаются уровневые электрические и гравитационные предзаряды.

Гипотетическая модель таких объектов представлена ниже:



Наглядное представление пары электрических предзарядов



Наглядное представление пары гравитационных предзарядов

Из этих объектов формируются другие объекты, которые имеют заряды на своих уровнях материи.

Ориентированные одномерные объекты, имеющие возможность для продольных и поперечных соединений, образуют базовый элемент фундаментальной физики.

Единая механическая модель частиц с ненулевой массой, частиц света, электронов и для гравитации, согласно проведенному анализу, выглядит так:

$$\nabla_i\left(au^iu^j + b\Omega^{ik}\nabla_k u^j + p\Omega^{ir}u_r + g\Omega^{ir}(p)u_r + ku^j\right)+$$
$$+\nabla_i\left(\alpha(1)\left(\Omega^{ik}\nabla_k\sigma_{ps}\right)+\alpha(2)\left(\Omega^i_{ps}u^s+\sigma_{ps}\gamma^{ik}\nabla_k u^s\right)+\alpha(3)\left(\gamma^{ik}\sigma_{ks}\right)\right)=$$
$$=\alpha F^j+\beta\Phi(p)+\alpha(1)\left(\kappa T_{ps}+\varepsilon\sigma_{ps}\right)+\alpha(2)\left(\kappa T_{ps}+\varepsilon\sigma_{ps}\right)u^s+\alpha(3)\chi_s.$$

- $\Omega^{ik}=\delta^{ik}, p=k=0, a=a(m)$ соответствует механике вязкой жидкости,
- $\nabla_i\left(p\Omega^{ir}u_r\right)=0, a=0$ соответствует электродинамике с римановой геометрией Ω^{ij},
- $b=p=k=g=\beta=0$ соответствует механике идеальной жидкости,
- $a,b,p,k,\alpha=0$ дает механику электрона с неримановой геометрией $\Omega^{ij}(p)$,
- $b=p=k=g=\beta=0$ соответствует механике тел с ненулевой массой,
- $a,b,p,g,k,\alpha,\beta=0$ даёт обобщенную механику гравитации.

Теперь все основные уравнения физики представлены в форме механических моделей, допускающих различные модификации и дополнения. В реальной ситуации могут соединиться несколько указанных факторов и обстоятельств.

Приложение 7. К единству макротел и частиц света

Указаны новые элементы физической теории, необходимые для построения единой дифференциально-геометрической модели для макротел и для частиц света. Анализ выполнен, исходя из конкретных ситуаций.

Принято считать, что макроскопические тела и частицы света существенно отличаются друг от друга. Это различие проявляется как в свойствах зарядов, так и в их поведении: тела имеют массу, а у частиц света ее нет, то же самое можно сказать о размерах, о структуре, о взаимодействии. Анализ показывает, что ситуация на самом деле иная. Макротела и частицы света сущностно едины. Это касается всех пунктов, по которым указано выше их различие.

7.1. Ненулевая масса может стать нулевой

Из многочисленных экспериментов следует, что динамика частиц света реализуется через согласованное изменение их параметров, например, скоростей, частот, интенсивностей, поляризации и т.д. Обычно они согласованы с длиной волны излучения. Попробуем описывать частицы света аналогично описанию макроскопических тел. Учтем, что световые частицы изготовлены из праматерии, а материальные тела из атомов и молекул. Поэтому будем предполагать различие моделей. Оно может быть и формальным, и сущностным. Было бы желательно получить уравнения, способные единым образом описывать как материальные физические макротела, привычные для обыденной практики, так и световые частицы, многие стороны и свойства которых пока неизвестны. Укажем черты нового опыта, индуцируемые анализом в рамках электродинамики движущихся сред без ограничения скорости.

Используем дифференциально-геометрический подход. Рассмотрим уравнение геодезических в физическом пространстве-времени:

$$\alpha^2 \frac{d^2 x^i}{d\sigma^2} + \Gamma_{jk}{}^i \frac{dx^j}{d\sigma}\frac{dx^k}{d\sigma} - F^i(2) = 0.$$

Примем точку зрения, что каждое ранговое движение: размер, скорость, ускорение характеризуются своим «динамическим» уравнением. Для ускорений оно указано выше. Для скоростей можно использовать уравнение вида

$$\alpha \frac{dx^i}{d\sigma} + B^i{}_{jk} l^j l^k - f^i(1) = 0.$$

Если мы желаем рассматривать ранговые движения более высоких порядков, то соответствующие дифференциальные уравнения «геодезических» будут содержать производные более высоких порядков. Например,

$$\alpha^2 \frac{d^3 x^i}{d\sigma^3} + \Gamma_{jk}{}^i \frac{d^2 x^j}{d\sigma^2}\frac{d^2 x^k}{d\sigma^2} - F^i(3) = 0.$$

Отметим, что интервал $d\sigma$ может быть нериманов, а связности $B^i{}_{jk}, \Gamma^i{}_{jk}$ могут быть неметрическими и дополняться тензорными добавками. Если

$$\Gamma^i_{jk} = 0,\ \sigma = c\left(1 - \frac{v^2}{c^2} n^2 w\right)^{1/2} dt,\ \ \alpha^2 = m_0^*,$$

получим

$$\frac{m_0{}^*}{c\left(1 - \frac{v^2}{c^2} n^2 w\right)^{1/2}} \frac{d}{dt}\left(\frac{dX^i}{cdt\left(1 - \frac{v^2}{c^2} n^2 w\right)^{1/2}}\right) = F^i.$$

Примем зависимость вида

$$m_0{}^* = m_0\left(1 - \frac{v^2}{c^2} n^2 w\right)^{1/2}.$$

Следовательно, ненулевая масса способна стать нулевой при определенной скорости из-за взаимодействия с праматерией, по-видимому, тогда, когда скорость тела становится сравнимой со скоростью звука в праматерии. Сложная зависимость массы от скорости и других физических параметров становится первым новым элементом единой модели для материальных макрочастиц и частиц света. Эта динамика массы скрыта при использовании уравнений

$$\frac{d}{dt}\left(\frac{m_0 v^i}{\left(1 - \frac{v^2}{c^2}\right)^{1/2}}\right) = F^i.$$

Они следуют из релятивистского закона преобразования скоростей при условиях $n = 1, w = 1$. Так обычно «выводятся» уравнения релятивистской динамики. В частности, так действовал Эйнштейн. Мы предполагаем, что пространство ускорений может быть очень сложным и по-разному согласовано с пространством скоростей. Поэтому возникают новые возможности, которые следует проанализировать.

Нами рассмотрен вариант формального продолжения динамики, основанный на концепции геодезических в расслоенном пространстве. Его базой является физическое пространство размеров, а слой задается римановым пространством скоростей.

Из физических соображений следует, что ненулевая масса может стать нулевой из-за взаимодействия тела с праматерией, когда характерные скорости тела близки к скоростям «звука» в праматерии.

Доказательство факта, что скорость композитна, ведет к модификации физических моделей. Принимая общую софистатность величин, мы обязаны считать композитными и массу, и силу, и дифференциальные операторы. Возникает сложная проблема композитного продолжения моделей. Мы стоим сейчас у ее истоков.

7.2. Сверхсветовые скорости

Физически более последовательно исходить из экспериментальных данных. Они нам известны из структуры уравнений Максвелла для электромагнитного поля. В электродинамике, свободной от ограничений на скорость, используются обобщенные связи между полями и индукциями. Они позволяют описать всю известную совокупность экспериментальных фактов без использования специальной теории относительности. При этом сохранена модель физического пространства и времени.

Рассмотрим проблему сверхсветовых скоростей в движущемся разреженном газе. Пусть источник излучения покоится относительно наблюдателя $\vec{U}_{fs} = 0$, а среда - поток газа - движется со скоростью $\vec{U}_m$. Тогда из уравнений новой модели для групповой скорости поля получим выражение, зависящее как от показателя преломления n, так и от показателя отношения w:

$$\vec{V}_g = \frac{c}{n}\frac{\vec{K}}{K} + \left(1 - \frac{w}{n^2}\right) w\vec{U}_m .$$

Оптимальным, с точки зрения увлечения света средой, будет значение $w = 0.5$. При показателе преломления, близком к единице, ему соответствует скорость

$$\vec{V}_g^{\max} = c\frac{\vec{K}}{K} + 0.25\,\vec{U}_m .$$

Поскольку $n = 1 + Q_\lambda$, где $Q_\lambda \cong 10^{-4}$, согласно Эйнштейну получим значение

$$\vec{V}_g \cong c_0 \frac{\vec{K}}{K} .$$

Очевидно существенное отличие предсказаний предлагаемой модели электромагнитных явлений от алгоритма, основанного на релятивистской кинематике. Указанные условия соответствуют опыту Физо, когда в качестве рабочей среды используется движущийся разреженный газ. Следуя динамической модели изменения инерции электромагнитного поля, можно добиться, меняя разреженность движущегося газа, что полосы в интерферометре Физо станут двигаться, иллюстрируя сверхсветовые скорости.

Для нашей цели общего анализа уравнений динамики здесь важно отметить обнаруженную потребность дополнения показателя преломления показателем отношения. Эта пара естественно обязана входить в метрику и задавать связность риманова пространства скоростей. Более того, эта пара активна, что вносит дополнительные осложнения и препятствует формальному построению физической модели. Только в сочетании с физическим анализом ситуации мы способны придти к реалистичной модели. Кроме этого, сами параметры симметрии зависят от показателя отношения, что делает задачу нелинейной. В общем случае рассмотрения реальных физических частиц света задача становится еще и нелокальной. Понятно, что указанный подход отражает лишь черты линейной электродинамики и потому требуется обстоятельный анализ нелинейной электродинамики.

Следовательно, в дифференциально-геометрической модели следует учитывать всю систему физических условий и обстоятельств, что невозможно сделать на основе чисто математических рассуждений и выводов. Усложненная четырехметрика и связность риманова пространства скоростей, зависимые от показателя преломления и показателя отношения, которые динамически активны**,** становятся вторым новым элементом физической теории.

7.3. Риманова геометрия недостаточна для физики света

Проанализируем динамику поперечного эффекта Допплера в соответствии с уравнениями электродинамики Максвелла. При малых относительных скоростях новая модель, при значении показателя отношения $w=1$, дает для частоты ω выражение

$$\omega = \frac{\omega_0}{\left(1 - \dfrac{U_{fs}^2}{c^2}\right)^{1/2}}.$$

Умножим его на величину $\hbar/c^2$, где $\hbar$ - постоянная Планка. Тогда получим зависимость для массы, используемую в классической релятивистской динамике:

$$m = \frac{m_0}{\left(1 - \dfrac{U_{fs}^2}{c^2}\right)^{1/2}}.$$

Новая модель динамического изменения инерции электромагнитного поля дает другое выражение для закона изменения частоты при больших относительных скоростях. Покажем это. Рассмотрим задачу о распространении излучения из вакуума в атмосферу Земли, формально полагая, что скорость $\vec{U}_{fs}$ стремится к величине, равной скорости света в вакууме. Ограничимся вариантом, когда достигнуто значение $w=1$. Тогда $\vec{U}=0$, $cK_z = n\omega_0$. Поскольку U_{fs}/c близко к единице, возьмем показатель преломления, отличный от единицы: $n=1+Q$, где $Q<<1$. Получим систему уравнений вида

$$c^2 K_x^2 = n^2\left(\omega^2-\omega_0^2\right),$$

$$\omega = \omega_0\left(1-\frac{U_{fs}^2}{c^2}\right)^{1/2} + \frac{n}{c}U_{fs}\left(\omega^2-\omega_0^2\right)^{1/2}.$$

Квадратное уравнение для частоты

$$\omega^2 - 2\omega\,\omega_0\sigma\left(1-\frac{U_{fs}^2}{c^2}\right)^{1/2} + \omega_0^2\sigma\left(1+\frac{U_{fs}^2}{c^2}\Psi\right)=0$$

содержит множитель

$$\sigma = \left[1-U_{fs}^2\left(1+\Psi\right)/c^2\right]^{-1},$$

$$\Psi = 2Q+Q^2, \qquad n=1+Q.$$

Значение предельной частоты поля

$$\omega = \omega_0\sigma\left[\left(1-\frac{U_{fs}^2}{c^2}\right)^{1/2} - \frac{U_{fs}^2}{c^2}\Psi^{1/2}\left(1+\Psi\right)^{1/2}\right].$$

не имеет особенности при $U_{fs}\to c$. Тогда

$$\omega^* = \lim \omega\Big|_{U_{fs}\to c} = \omega_0\left(1+\frac{1}{\Psi}\right)^{1/2}.$$

Полагая, что масса пропорциональна частоте, получаем новую зависимость:

$$m = m_0\,\frac{\left(1-\dfrac{U^2}{c^2}\right)^{1/2} - \dfrac{U^2}{c^2}\Phi^{1/2}\left(1+\Phi\right)^{1/2}}{1-\dfrac{U^2}{c^2}\left(1+\Phi\right)}.$$

Величину Φ следует находить опытным путем. В общем случае $\Phi \neq \Psi$. Заметим, что мы получили указанные выражения на основе решения квадратного уравнения, в котором обращается в ноль коэффициент при старшем многочлене.

По этой причине оно кажется сингулярным при скоростях, меньших скорости света в вакууме. Чтобы исправить этот недостаток, найдем новую формулу. Получим для частоты выражение, несингулярное при $U_{fs} = c$:

$$\omega = \omega_0 \frac{1 + \frac{U_{fs}^{\ 2}}{c^2}\Psi}{\left(1 - \frac{U_{fs}^{\ 2}}{c^2}\right)^{1/2} + \sqrt{1 - \frac{U_{fs}^{\ 2}}{c^2} - \left(1 + \frac{U_{fs}^{\ 2}}{c^2}\Psi\right)\left(1 - \frac{U_{fs}^{\ 2}}{c^2}(1+\Psi)\right)}}.$$

Аналогично запишется выражение для массы. Оно требует качественно нового выражения для метрики, которое выходит за рамки модели риманова пространства. Неримановость пространства скоростей становится третьим новым элементом единого моделировании реальных физических объектов. Зависимость указанного вида является частным случаем общего правила, привычного для кинетического метода Больцмана. Заряд естественно задавать функцией распределения вида $\mu(x^k, \dot{x}^k \ldots)$, для которой нужно найти динамическое уравнение. В нем будут присутствовать конвективные слагаемые, а также некоторые величины, аналогичные интегралам столкновений в кинетической теории газа и жидкости. Устойчивость зарядов становится тогда свидетельством либо равновесности динамической системы, породившей заряд, либо заряда, имеющего внешнее окружение.

7.4. Физика управляется семейством четырёхметрик

Спинорная форма уравнений электродинамики свидетельствует о потребности в семействе четырехметрик для описания электродинамических явлений. Семейство четырехметрик становится четвертым новым элементом при дифференциально-геометрическом моделировании динамики реальных физических объектов. Следует отметить, что четырехметрику следует считать вторичным математическим объектом. Она ассоциирована, например, с группой заполнения и физическим пространством отдельного наблюдателя.

7.5. Скорость частиц света динамически преобразуется в частоту

В силу новой модели, при распространении излучения в разреженном газе от первичного источника, движущегося в вакууме со скоростью $\vec{U}_{fs}$, происходит динамическое изменение его групповой скорости $\vec{V}_g$ и частоты ω. При малых относительных скоростях частота ω на конечной стадии динамического процесса отличается от начальной частоты ω_0 на величину

$$\Delta\omega = \omega - \omega_0 = 0.5\omega_0 \frac{U_{fs}^2}{c^2} .$$

Умножим это выражение на постоянную Планка $\hbar$ и воспользуемся определением Эйнштейна для массы инерции фотона

$$m_{in} = \hbar \frac{\omega_0}{c^2} .$$

Введем следующие определения:

а) кинетическая энергия фотона, обусловленная скоростью первичного источника излучения, есть

$$E_{кин} = 0.5\hbar \frac{\omega_0}{c^2} U_{fs}^2 ,$$

б) потенциальная энергия фотона есть $\Delta U = \hbar(\omega - \omega_0)$.

Тогда $\Delta U = E_{кин}$. С физической точки зрения ситуация выглядит так: вначале фотон имел скорость $\vec{U}_{fs}$, дополнительную к скорости света в вакууме c, и частоту ω_0, при взаимодействии со средой он "преобразовал" скорость $\vec{U}_{fs}$ в добавку к частоте $\Delta\omega$.

7.6. Постоянная Планка интегрально характеризует частицы света

Покажем, что структурность частиц света вносит изменения в представление физических постоянных электродинамики. Полагая, что нотон состоит из большого количества составных элементов, каждый из которых имеет одинаковую частоту вращения, мы обязаны каждому слагаемому задать свой аналог постоянной Планка: принять, что постоянная Планка зависит от количества составляющих, из которых изготовлена частица света.

Этот результат получается в варианте расчета энергии по формулам

$$\omega_1 = \omega_2 = \ldots = \omega_N = \omega, E = \bar{h}\omega = \sum N\left(\frac{\bar{h}}{N}\omega\right), h_N = \frac{\bar{h}}{N} .$$

Он качественно отличается от известного, в котором отсутствует допущение о структурных составляющих для частиц света. Более того, мы понимаем, что структурная частица обязана иметь систему разных энергий: поступательных, вращательных, колебательных. Возникает задача определения этих составляющих в энергии нотонов и способов их анализа и применения. Предварительно рассмотрим задачу моделирования движений внутри частицы света. Сопоставим между собой формулы для энергии частицы света, полученные Томсоном и Гейзенбергом. Согласно Гейзенбергу, в варианте представления частицы света в форме линейной молекулы, образованной из отдельных блоков, связанных между собой, получим

$$E(G) = N\frac{\bar{h}}{N}(N\omega_0),$$

где N - число блоков, из которых состоит молекула света, ω_0 – частота вращения в каждом отдельном блоке. В этой формуле заложены два физических механизма трансформации частиц света. С одной стороны, частота ω есть сумма частот начальных блоков. Это означает, что блоки, вращающиеся медленно, при соединении в систему начинают вращаться с указанной аддитивной скоростью. С другой стороны, мы заложили в формулу механизм дискретного изменения «постоянной» Планка. Другими словами, чем больше блоков соединено в частице света, тем «ближе» частица света к классическому объекту в каждом из ее слагаемых элементов. Приписывание частице света постоянной Планка означает ее моделирование локальным квантом вместо того, чтобы рассматривать ее как систему, состоящую из классических объектов.

Согласно Томсону, энергия частицы света задается формулой вида

$$E(T) = 8\pi^2\left(p\frac{r}{b}\right)^2\frac{e^2}{\varepsilon_0 c}\left(\frac{c}{2\pi r}\right).$$

Здесь r – радиус поперечного сечения частицы света, b – радиус силовой трубки для поперечного сечения, e – заряд, содержащийся в силовой трубке, ε_0 – диэлектрическая проницаемость, c – скорость вращения периферической силовой трубки вокруг гравитационной силовой трубки

Сопоставляя указанные формулы, примем модель, согласно которой *все частицы света получаются из элементарных базовых блоков.* У базового блока характеристики определим символом единица в круглых скобках.

Рассмотрим, как меняется скорость периферической части при увеличении числа блоков N. Примем модель, согласно которой $e(N) = Ne(1)$. Потребуем, чтобы $\frac{1}{N}\frac{e^2(N)}{c(N)} = \frac{e^2(1)}{c(1)}$. Тогда получим $c(N) = Nc(1)$. Тогда можно оценить $c(1)$. Она выразится через скорость света в вакууме c_0, и через максимальное число блоков в частице света N_0. Получим $c(1) = \frac{c_0}{N_0}$. Значит, $c(N) = c_0\frac{N}{N_0}$. Частота есть

$$\omega = \omega(N) = \frac{c(N)}{r(N)} = c_0\frac{N}{N_0}\frac{1}{r(1)}\frac{r(1)}{r(N)} = N\omega(1)\frac{r(1)}{r(N)}.$$

При условии $\omega(N) = N\omega(1)$ получим $r(N) = r(1)$. Другими словами, при увеличении длины молекулы света ее поперечные сечения остаются постоянными.

Ранее нами была принята модель, согласно которой соединения «дисков» между собой реализуются за счет силовых линий, из которых образованы «поперечные» диски. Тогда выполняются соотношения:

$$\left(N+2C_2^N\right)b^2(N)=Nb^2(1)=N^2b^2(N).$$

Значит, $b(N)=\dfrac{b(1)}{N^{1/2}}$. Примем условие

$$p(N)\frac{r(N)}{b(N)}=p(1)\frac{r(1)}{b(1)}.$$

Отсюда следует, что $p(N)=\dfrac{p(1)}{N^{1/2}}$. Значит, с увеличением количества «дисков» происходит размывание силовых линий.

7.7. У частиц света размеры могут динамически меняться

Будем считать возможным единое описание макротел и частиц света – нотонов. Найдем уравнения для динамики размеров исследуемых частиц. Примем в качестве физического фактора функционал $N=\alpha n$ от числа n базовых частиц («кирпичей»), из которых составлено изучаемое реальное изделие. Используем для оценок дифференциальные уравнения для размеров $l^i, i=1,2,3$ исследуемых изделий вида

$$\alpha^2\frac{d^2l^i}{dN^2}+\Gamma_{jk}{}^i\frac{dl^j}{dN}\frac{dl^k}{dN}+Q^i=0.$$

Так в рассмотрение вводится качественно новая *геометрия размеров изделия*, зависимая от числа составляющих, входящих в него. Понятно, что если составляющие разные, то уравнения будут значительно сложнее. Нами принята точка зрения, что размеры L физической конструкции следует связать с числом n составляющих, из которых она изготовлена. Принимая соответствие (а в общем случае софистатность) системы различных качеств, например, движений и размеров, для физической конструкции и учитывая, что движения подчинены динамическим уравнениям второго порядка, предложим по аналогии для размеров уравнение второго порядка. Получим аналог динамического уравнений Ньютона для параметров конструкции, для ее размеров.

Для примера рассмотрим уравнение вида

$$\frac{d^2L^i}{dN^2}+\beta_j{}^i\left(\frac{dL^i}{dN}\pm\frac{L^i}{N}\right)=0.$$

Пусть индекс i указывает параметр, соответствующий физической размерности конструкции. Изучим простые варианты:

$$1.\ y'' + \beta y' - \beta\frac{y}{x} = 0.$$

Общее решение примет вид

$$y = \left(C_2 + C_1\int x^{-2}e^{-\beta x}dx\right)x.$$

Размер конструкции пропорционален числу частиц, входящих в нее и зависит от суммы двух слагаемых, указанных в скобках.

$$2.\ y'' + \beta y' + \beta\frac{y}{x} = 0.$$

$$y = \left(C_2 + C_1\int x^{-2}e^{x}dx\right)x\exp(-\beta x).$$

При частном условии $C_1 = 0$ получим выражение

$$y = C_2 x\exp(-\beta x).$$

Оно аналогично распределению молекул по скоростям Максвелла, хотя описывает зависимость размеров от числа частиц. На этом примере мы обнаруживаем софистатность качеств и конструкций для механических изделий. Кроме этого, указываются «динамические» истоки самой формулы, а также возможные обобщения для распределения скоростей.

7.8. Сила способна выражать составные свойства частиц

Покажем возможность применения алгоритма, учитывающего число частиц, в теории гравитации. Рассмотрим уравнение для гравитационной силы F, действующей на тело, полагая, что она зависит от числа частиц n_0 которые достигли одного массивного физического тела, будучи испущенными от другого массивного тела.

Пусть выполняется уравнение для силы, зависящее от функционала N вида

$$\frac{d^2F}{dN^2} + \beta\frac{dF}{dN} = \beta\frac{F}{N}.$$

Оно имеет частное решение $F = constN.$ Если $N = \alpha\frac{n_0}{\pi r^2}, n_0 \approx M_0, const = \gamma\pi m_1,$ получим аналог закона взаимного притяжения Ньютона

$$F = \gamma\frac{m_1}{r^2}M_0.$$

Так обнаруживается еще одно соответствие: пространству движений и размеров соответствует пространство взаимодействий. Гравитационное взаимодействие становится зависимым от числа испускаемых частиц, пропорциональных массе и числу приемников этих частиц, пропорциональных другой массе.

В данной формуле, которая физически кажется очевидной, есть основы задания алгоритма описания взаимодействия, имеющего динамическую природу. Формула показывает, что вариант, предложенный Ньютоном, соответствует частному физическому случаю. В нем не учитывается возможность различия обменных частиц по свойствам и спектральному составу, не учтены свойства среды, промежуточной между массами. В нем нет учета скоростей и ускорений для масс.

Примем вариант многоуровневого материального мира и его трансфинитность: многоуровневость, многофункциональность, многогранность, многофункциональность. Тогда становится очевидным на уровне понятий, что энергий у трансфинитного мира очень много и они очень разные. Поэтому сложно практически овладеть софистатностями - взаимной трансфинитностью - энергий. Заметим изначально, что трансфинитность любых физических изделий естественно ведет к трансфинитности энергий. Энергии могут и должны рассматриваться над разными алгебраическими системами: в частности, могут меняться числовые системы и операции в них. Уже одно это обстоятельство предполагает более внимательный подход к энергиям вообще и к механической энергии в частности.

По-видимому, не все энергии способны превратиться в механическую одного уровня, но они как-то связаны с механическими энергиями других уровней материи.

Следует разделить теоретически и экспериментально энергии конструкций и энергии движений, установить их софистатности друг другу.

Сохранение размеров и мест должно сочетаться с сохранением форм движения. И размеры, и числа частиц могут принадлежать разным числовым множествам, углубляя концепцию размеров и взаимодействий.

Приложение 8. Физический изоморфизм макро- и микромира

Длительное время физикам и математикам не удавалось установить логически последовательную связь между макро и микродинамиками. Казалось, что это вообще невозможно сделать, так как и физические основы, и математические модели для указанных разделов физики существенно различны. Так не должно быть в рамках концепции трансфинитной реальности. Принимая идею софистатности различных уровней материи, мы вправе ожидать софистатности моделей для ее описания. Концепция трансфинитных (n,k)-Ритов допускает такую возможность, так как Риты математически едины для всех уровней материи. И хотя физически мы имеем дело с материей разных уровней, однако допустимо, что их динамика может быть как-то единой.

Эта идея позволяет приблизиться к конструктивному использованию идеи софистатности динамик разных уровней материи. Примем идею сходства уравнений динамики для разных уровней материи. Тогда мы получаем возможность по уравнениям динамики одного уровня материи восстановить динамику другого уровня материи.

8.1. Новый подход к микромиру

Будем рассматривать физический мир как многоуровневую материальную систему. Назовем физической материей все то, что имеет структуру и активность. Определим уровень физической материи совокупностью его базовых материальных объектов и их взаимодействий. Так, физические макротела состоят из атомов, которые образуют свой уровень материи. Атомы состоят из электронов и нуклонов, которые образуют новый уровень материи. Примем новую точку зрения, что электроны и нуклоны состоят из новых структурных составляющих (из которых состоят и частицы света): из элонов и пролонов. Пусть элоны и пролоны состоят из атонов: предполагаемых новых структурных составляющих, свойства которых требуется детально изучить. Назовем праматерией элоны, пролоны, атоны. Разные базовые структурные составляющие используются в физическом эксперименте, анализируются численно и применяются на практике. Практика основана на информации о физических составляющих каждого уровня, их свойствах, а также о согласовании уровней друг с другом.

Сопоставим каждому уровню физического мира «свою физическую материю» в физическом и философском смыслах слова. Пусть для нее выполняются следующие условия:

а) микроявления, аналогично макроявлениям, реализуются на основе свойств и движений структурных составляющих своего уровня материи, из них образованы также конструкции исследуемого уровня материи,

б) свойства микроконструкций определяются свойствами взаимодействий, которым подчинены их физические составляющие,

в) сами составляющие, их движения и взаимодействия могут быть верифицированы физическим экспериментом и расчетом,

г) подходы, понятия и выводы, полученные при исследовании конструкций и явлений макромира, имеют свои приложения для конструкций и явлений микромира.

Будем рассматривать теорию физических микрообъектов и микроявлений как звено общей теории физических систем. Будем искать единые физические модели, пригодные для разных уровней физического мира. В основу анализа положим экспериментальную и теоретическую верификацию каждого уровня физического мира, практически подтверждая их материальные стороны и свойства.

Уточним идеологию. Примем для любой физической системы и любой практики в качестве *первого базового элемента* физического моделирования факт наличия и сосуществования ассоциированной с практикой человека системы объективно существующих, имеющих структуру физических конструкций, занимающих свой уровень и свое место в реальной действительности – *наличие сосуществующих реальных физических объектов*. Зададим их свойства величинами. Первым уровнем реальной практики будем считать теоретическое и экспериментальное отображение через систему величин по возможности полной совокупности сторон и свойств микроконструкций. Примем в качестве *второго базового элемента* физического моделирования факты *взаимодействия реальных конструкций*, проявляющие совокупность их свойств и реализующиеся через прикосновения, отношения, реакции и совокупность взаимных движений. Зададим их свойства через систему дифференциальных и кодифференциальных (или интегральных …) операторов. Вторым уровнем реальной практики будем считать построение системы операторов, эффективных для явлений, ассоциированных с данными конструкциями, создание и совершенствование на этой основе полезных технических устройств. Примем в качестве *третьего базового элемента* физического моделирование *конструирование физической модели* из пары указанных базовых элементов: величин и операторов. Создание работающих моделей будем считать третьим элементом физического моделирования.

Реализуем указанную идеологию при структурном моделировании атомов и молекул, используя концепцию праматерии. Будем исходить из факта, что физические атомы и молекулы являются структурными элементами для образования физических макроскопических тел, они образуют свой уровень материи. Будем считать, что они, в свою очередь, образованы из новых физических, структурных составляющих, которые принадлежат другому уровню материи. Назовем его праматерией. Задача физической теории сводится к тому, чтобы выразить стороны и свойства атомов и молекул ($(l-1)$-уровня материи) через структурные составляющие свойства системы $(l-k)-$уровней праматерии при $k=2,3,4...$. Модель должна быть такой, чтобы на ее основе можно было выразить как свойства атомов и молекул, так и свойства их составляющих. С одной стороны, атомы и молекулы следует рассматривать как тела, изготовленные из праматерии. С другой стороны, атомы и молекулы находятся в праматерии. По этим причинам *требуется система из трех моделей: для самостоятельного описания материи и праматерии, а также для их взаимных влияний.*

Найдем теоретические основания для описания структуры и свойств атомов и молекул на основе структуры и поведения праматерии. Выберем в качестве исходной точки анализа макроскопическую модель вязкой жидкости. Применим ее с уточнениями и дополнениями к праматерии. Будем считать известными плотность праматерии ρ и ее кинематическую вязкость η. Пусть величина σ дополнительно характеризует динамические свойства праматерии. Запишем ***модель поведения праматерии*** в форме уравнений гидродинамики вязкой жидкости:

$$\partial_i\left(N^{ij}-\frac{\eta}{\sigma}\Phi^{ij}\right)=\partial_i\Psi^{ij}(1)=F^j.$$

Тензор скоростей N^{ij}, тензор напряжений Φ^{ij} и четырехвектор сил F^j выберем из дополнительных предположений, устанавливая вид конкретной модели. Он может меняться, если этого потребуют эмпирические данные. На начальной стадии нового, структурного анализа микромира в соответствии с идеей физической праматерии, желательно найти подход, который приводит нас к известным результатам. В качестве модели микромира возьмем уравнение Шрёдингера квантовой теории:

$$i\bar{h}\frac{\partial\psi}{dt} = -\frac{\bar{h}^2}{2m}\nabla^2\psi + V\psi.$$

В физическом пространстве выберем величины, характеризующие поведение праматерии:

$$N^{ij} = \rho v^i \otimes v^j = \rho\begin{pmatrix} v^1v^1 & v^1v^2 & v^1v^3 & v^1v^0 \\ v^2v^1 & v^2v^2 & v^2v^3 & v^2v^0 \\ v^3v^1 & v^3v^2 & v^3v^3 & v^3v^0 \\ v^0v^1 & v^0v^2 & v^0v^3 & v^0v^0 \end{pmatrix}, \Phi^{ij} = g^{ik}\varphi_k^j = \begin{pmatrix} \partial_1 f^1 & \partial_2 f^1 & \partial_3 f^1 & \partial_0 f^1 \\ \partial_1 f^2 & \partial_2 f^2 & \partial_3 f^2 & \partial_0 f^2 \\ \partial_1 f^3 & \partial_2 f^3 & \partial_3 f^3 & \partial_0 f^3 \\ \partial_1 f^0 & \partial_2 f^0 & \partial_3 f^0 & \partial_0 f^0 \end{pmatrix}.$$

Здесь v^i – компоненты четырехскорости праматерии, $\delta_{ik}{}^j$ – тензор Кронекера, $f^j = \delta_{ik}{}^j v^i v^k$. Определим четырехсилу, действующую на элемент объема праматерии, выражением

$$F^j = -\Phi\frac{\rho}{\sigma} f^i = -\Phi\frac{\rho}{\sigma}\delta_{ik}{}^j v^i v^k.$$

Будем считать, что величина Φ, с одной стороны, характеризует потенциал внешних сил, с другой стороны, учитывает влияние материальных конструкций, находящихся в праматерии. На данной стадии её невозможно задать в общем виде. Реальные задачи конкретны и обязаны соответствовать экспериментальной ситуации. Заметим, что модель микродинамики будет косвенно учитывать свойства конструкций, находящихся в праматерии. Для этого нужно задать форму и поведение этих конструкций через систему начальных и граничных условий. Однако для самих конструкций требуются дополнительные условия и модели.

Другими словами, по самой постановке задачи, гидродинамика праматерии способна дать лишь косвенную информацию о поведении материальных конструкций, находящихся в ней.

Зададим четырехскорости праматерии, опираясь на результаты, *полученные в электродинамике движущихся сред*. Выберем в физическом пространстве-времени $T^1 \times R^3$ координаты $x^1 = x, x^2 = y, x^3 = z, x^0 = ic_g t$. Воспользуемся тензорами, характеризующими структуру пространства скоростей вида

$$\gamma^{ij} = diag(1,1,1,1), \theta^{ij} = diag(1,1,1,\chi).$$

Пусть скалярная величина

$$\chi = \frac{\det \theta^{ij}}{\det \gamma^{ij}}$$

принадлежит полю комплексных чисел. Примем точку зрения, что именно через структуру числовых множеств (алгебраических систем) в физических моделях учитываются как «внешние», так и «внутренние» стороны и свойства микроконструкций и микроявлений. Для четырехмерного интервала и четырехскорости получим

$$d\theta = \frac{ic_g dt}{\sqrt{\chi}}\left(1-\chi\frac{u^2}{c_g{}^2}\right)^{1/2}, v^k = \frac{\sqrt{\chi}}{ic_g}\frac{dx^k}{dt}\left(1-\chi\frac{u^2}{c_g{}^2}\right)^{-1/2}.$$

Теперь у нас есть все элементы для начального анализа.

8.2. Микродинамика покоящейся праматерии

Покою праматерии соответствует вариант, когда $u^1 = u^2 = u^3 = 0$. В этом случае $v^0 = \sqrt{\chi}$. Для тензора скоростей, тензора вязких напряжений и силы получим выражения:

$$N^{ij} = \rho\begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & v^0 v^0 \end{pmatrix}, \Phi^{ij} = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ \partial_1(v^0 v^0) & \partial_2(v^0 v^0) & \partial_3(v^0 v^0) & \partial_0(v^0 v^0) \end{pmatrix}, F^j = -\frac{\rho}{\sigma}\Phi\begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \\ \chi \end{pmatrix}.$$

Так как $v^0 v^0 = \chi$, то

$$\partial_i N^{ij} = -i\frac{\rho}{c_g}\frac{\partial \chi}{\partial t} - i\chi\frac{1}{c_g}\frac{\partial \rho}{\partial t},$$

$$\partial_i \Phi^{ij} = \frac{\eta}{\sigma}\left(\nabla^2\chi - \frac{1}{c_g^2}\frac{\partial^2 \chi}{\partial t^2}\right) + grad\,\frac{\eta}{\sigma}\cdot grad\chi - \frac{1}{c_g^2}\frac{\partial}{\partial t}\left(\frac{\eta}{\sigma}\right)\cdot\frac{\partial \chi}{\partial t},$$

$$F^j = -\Phi\frac{\rho}{\sigma}\chi.$$

Введем обозначения

$$\bar{h}_1(l) = \frac{\sigma}{c_g}, \eta = 0{,}5\bar{h}_2{}^2(l).$$

По смыслу физического подхода величины $\bar{h}_j(l), j = 1{,}2$ характеризуют эмпирические свойства $l-$уровня материи.

Они должны выбираться в соответствии с экспериментом и могут быть подчинены дополнительным динамическим уравнениям и ограничениям.

Четвертая компонента скорости для покоящейся праматерии описывается уравнением

$$i\bar{h}_1(l)\frac{\partial\chi}{dt} = -\frac{\bar{h}_2^{\,2}(l)}{2\rho}\nabla^2\chi + \Phi(l)\chi + \Pi_1,$$

$$\Pi_1 = \frac{1}{c_g^2}\frac{\eta}{\sigma}\frac{\partial^2\chi}{\partial t^2} - \frac{\sigma}{\rho}grad\frac{\eta}{\sigma}\cdot grad\chi + \frac{\sigma}{\rho}\frac{1}{c_g^2}\frac{\partial}{\partial t}\left(\frac{\eta}{\sigma}\right)\frac{\partial\chi}{\partial t} - i\frac{\partial\ln\rho}{\partial t}\frac{\sigma}{c_g}\chi.$$

Уравнение Шрёдингера для микрообъекта, имеющего массу m, имеет аналогичный вид. Для этого нужно выполнить несколько замен:

- четвертую компоненту скорости χ на волновую функцию ψ,
- величину $\bar{h}_1(l)$ на постоянную Планка $\bar{h}$,
- переменную плотность праматерии ρ на постоянную массу частицы m,
- потенциал Φ на потенциал V.

Кроме этого, нужно принять условия:

- равенство пары различных и в общем случае переменных эмпирических величин постоянной Планка в форме $\bar{h}_1(l) = \bar{h}_2(l) = \bar{h}(l)$,
- $\Pi_1 = 0$, что ограничивает диапазон динамического изменения величин модели.

Тогда получим уравнение Шрёдингера стандартного вида.

Мы обнаружили математическую аналогию в описании динамики покоящейся праматерии, заданной стандартной моделью жидкости, имеющей внутренние напряжения и находящейся в поле сил, с динамикой материального микрообъекта, описываемого волновой функцией.

Мы вправе ожидать физической аналогии в поведении праматериальной жидкости и «движении» волновой функции. Материальный объект, расположенный в праматерии, изготовлен из материи или из праматерии и будет влиять на нее. По такому алгоритму в рамках нового подхода задается потенциал для атома материи в модели Шрёдингера. Но в ней отсутствует предположение, что атом находится в жидкости из праматерии. По этой причине было невозможно описывать атом как «живое», активное изделие, имеющее внутреннее устройство и сложный обмен со своим окружением. Аналогично, трудно было сказать что-либо о физических процессах, которые происходят внутри атома.

Другая физическая ситуация складывается, если рассматривать материальные объекты, например, атомы и молекулы, как конструкции из праматерии, добавляя условие, что они находятся в праматерии и имеют с ней сложный обмен. В модели движения праматерии материальные объекты следует рассматривать как внешние факторы, влияющие на праматерию. Мы обязаны учитывать это, используя разные средства. Одним из них будет изменение сообразно изучаемым конструкциям потенциала внешних сил вида

$$F^{j}(l, obj \neq 0) \neq F^{j}(l, obj = 0).$$

Такой вариант приведет к изменению правой части уравнений микродинамики. Понятно, что стандартный вариант описания материальных объектов, например, атомов вещества, находящихся в праматерии, на основе уравнения Шрёдингера, способен отобразить лишь очень простые ситуации и очень простые случаи. В реальной практике ситуации могут быть очень сложными, что требует использования обобщённой модели микродинамики.

8.3. Микродинамика движущейся праматерии

Используем уравнения гидродинамики для праматерии в случае, когда ее скорости ненулевые.

Пусть выполняется уравнение неразрывности

$$\partial_1(\rho v^1) + \partial_2(\rho v^2) + \partial_3(\rho v^3) + \partial_0(\rho v^0) = 0.$$

Получим соотношения:

$$\rho v^0 \partial_0 v^0 + \rho(\vec{v}\nabla)v^0 - \frac{\eta}{\sigma}\left(\nabla^2 f^0 + \partial^2{}_0 f^0\right) - gradf^0 \cdot grad\left(\frac{\eta}{\sigma}\right) - \partial_0 f^0 \cdot \partial_0\left(\frac{\eta}{\sigma}\right) = F^0,$$

$$\rho v^0 \partial_0 v^1 + \rho(\vec{v}\nabla)v^1 - \frac{\eta}{\sigma}\left(\nabla^2 f^1 + \partial^2{}_0 f^1\right) - gradf^1 \cdot grad\left(\frac{\eta}{\sigma}\right) - \partial_0 f^1 \cdot \partial_0\left(\frac{\eta}{\sigma}\right) = F^1,$$

$$\rho v^0 \partial_0 v^2 + \rho(\vec{v}\nabla)v^2 - \frac{\eta}{\sigma}\left(\nabla^2 f^2 + \partial^2{}_0 f^2\right) - gradf^2 \cdot grad\left(\frac{\eta}{\sigma}\right) - \partial_0 f^2 \cdot \partial_0\left(\frac{\eta}{\sigma}\right) = F^2,$$

$$\rho v^0 \partial_0 v^3 + \rho(\vec{v}\nabla)v^3 - \frac{\eta}{\sigma}\left(\nabla^2 f^3 + \partial^2{}_0 f^3\right) - gradf^3 \cdot grad\left(\frac{\eta}{\sigma}\right) - \partial_0 f^3 \cdot \partial_0\left(\frac{\eta}{\sigma}\right) = F^3.$$

Отметим, что для записи этих уравнений в векторном виде понадобится введение новой математической операции: «выборки» элементов в соответствии с их структурным видом. Если

$$\vec{v} \neq 0, \frac{\eta}{\sigma} = const$$

и можно пренебречь релятивистскими добавками, *скалярный аналог уравнения Шрёдингера* дополнится конвективным слагаемым.

Кроме этого, появится векторное уравнение, задающее согласованную динамику для скорости праматерии $\vec{u}$ и вектора квадрата скоростей

$$\vec{Y} = u_x^2 \vec{i} + u_y^2 \vec{j} + u_z^2 \vec{k} :$$

$$i\bar{h}_1(l)\left(\frac{\partial \chi}{dt} + (\vec{u}\nabla)\chi\right) = -\frac{\bar{h}_3^{\,2}(l)}{2\rho}\left(\nabla^2 \chi - \frac{1}{c_g^2}\frac{\partial^2 \chi}{\partial t^2}\right) + 2\Phi(l)\chi,$$

$$\bar{h}_1(l)\left(\frac{\partial \vec{u}}{dt} + (\vec{u}\nabla)\vec{u}\right) = \frac{\bar{h}_3^{\,2}(l)}{4\rho}\left(\nabla^2 \vec{Y} - \frac{1}{c_g^2}\frac{\partial^2 \vec{Y}}{\partial t^2}\right)\frac{1}{c_g} - \frac{1}{c_g}\Phi(l)\vec{Y}.$$

В новом подходе сохранена преемственность практики: уравнения Шрёдингера в частном случае получаются из уравнений микродинамики движущейся праматерии. В микродинамике скалярная волновая функция квантовой теории заменяется на обобщенную систему, состоящую из скалярной и векторной функций. В квантовой механике волновая функция не связана с физической структурностью микромира. В обобщенной микродинамике используемые функции обязаны выражать структурные свойства реальной праматерии. Коэффициенты уравнений микродинамики обязаны вычисляться на основе дополнительных уравнений и экспериментальных данных.

В экспериментах 2005 годов на релятивистском коллайдере тяжелых ионов RHIC в Брукхейвенской национальной лаборатории сталкивались ядра золота при высоких энергиях порядка 200000 Гэв. Анализ экспериментальных данных показал, что вязкость сильно взаимодействующих кварков и глюонов должна быть очень низкой. Смесь кварков и глюонов при указанных энергиях ведет себя аналогично идеальной жидкости. Складывается впечатление, что при малых энергиях атомы и молекулы ведут себя как физические системы, подчиненные уравнениям микродинамики для покоящейся праматерии. Если же энергии высоки, то важно учитывать конвективные и волновые слагаемые.

Следовательно, можно предположить, что уравнения микродинамики получили экспериментальное подтверждение при малых и больших энергиях. Если энергии будут еще больше, возможно, подтвердятся вязкостные и разнообразные силовые слагаемые микродинамики.

При относительных скоростях ядер, близких к скорости света, в качестве составляющих ядерной материи выступают кварки и глюоны. Уравнения состояния такой системы основаны на фундаментальном лагранжиане КХД. Однако эта модель пригодна лишь для анализа свойств жестких процессов партон-партонного взаимодействия, идущего на малых расстояниях.

Основную часть адронных сечений составляют мягкие процессы, для которых свойственны малые передачи поперечного импульса. Модель релятивистской гидродинамики является одним из вариантов анализа. Плотность энергии $\varepsilon(x)$, энтропия $s(x)$, давление $p(x)$, температура $T(x)$, четырехскорость $u^{\mu}(x)$ задаются для микроматерии, выступающей в форме кварк-глюонной жидкости.

Используются термодинамические тождества

$$\varepsilon + p = Ts, s = \frac{dp}{dT}.$$

В варианте скейлинговой гидродинамики, когда есть одно выделенное направление вдоль оси столкновений, формирование частиц происходит на гиперповерхности $\tau = \sqrt{t^2 - z^2}$. Тогда

$$u^{\mu} = \frac{\{t,0,0,z\}}{\sqrt{t^2 - z^2}}, p = \frac{\varepsilon}{3}.$$

Расширение жидкости определяется продольным потоком большого числа термальных источников («файерболов»), каждый из которых при $T \geq T_c$ представляет собой квазиидеальный кварк-глюонный газ.
Его параметры таковы:

$$\varepsilon_h = \sigma_h T^4, p_h = \frac{1}{3}\sigma_h T^4, s_h = \frac{4}{3}\sigma_h T^3, \sigma_h = \frac{\pi^2}{10}.$$

В случае цилиндрической симметрии профиля течения жидкости профиль скорости в цилиндре переменного эффективного радиуса $R(\tau)$ задается в гидравлическом приближении формулой

$$u^r = \frac{dR}{d\tau}\left(\frac{r}{R}\right)^n.$$

Учет «вязкости» кварк-глюонной жидкости дает дополнительные нелинейные члены в уравнения движения. Если рассматривается продольное расширение вязкой кварк-глюонной жидкости, то для энергии получится уравнение вида

$$\frac{d\varepsilon}{d\tau} + \frac{\varepsilon + p}{\tau} - \frac{\chi}{\tau^2} = 0.$$

Здесь

$$\chi(\tau) = \frac{4}{3}\eta(\tau) + \varsigma(\tau), \quad \eta(\tau), \varsigma(\tau) -$$

поверхностная и объемная вязкости соответственно. Анализ показал, что коэффициенты вязкости могут сильно расти вблизи критической температуры кварк-глюонного фазового перехода.

Если учесть релятивистские добавки, уравнение Шрёдингера получит вид

$$i\bar{h}_1(l)\left(\frac{\partial\chi}{dt} + (\vec{u}\nabla)\chi\right) = -\frac{\bar{h}_3^{\,2}(l)}{2\rho\Gamma^2}\left(\nabla^2(\chi\Gamma^2) - \frac{\partial^2(\chi\Gamma^2)}{c_g^2\partial t^2}\right) + 2\Phi(l)\chi + +i\bar{h}_1(l)\chi\left(\frac{\partial \ln\Gamma^2}{dt} + (\vec{u}\nabla)\ln\Gamma^2\right).$$

Микродинамика в форме уравнений гидродинамики существенно усложнится, если есть зависимость величин $\eta^2, \sigma, \rho, \Phi, c_g$ от координат и времени.

Уравнения микромира становятся еще сложнее при учете релятивистских факторов: появляются дополнительные выражения, характеризующие вклад в физическую модель факторов управления динамикой скоростей. Возможны изменения в четырехметрике, что характерно для других физических явлений, например, для электродинамики. Одно это обстоятельство способно привести к новому качеству моделей микромира. Укажем вариант, подсказанный электродинамикой движущихся сред. Согласно ему, стандартная четырехметрика с интервалом

$$d\theta = \frac{ic_g dt}{\sqrt{\chi}}\left(1 - \chi\frac{u^2}{c_g{}^2}\right)^{1/2}$$

при больших значениях скоростей должна быть заменена на величину

$$d\theta = \left(\left(1 - \chi\frac{u^2}{c_g{}^2}\right)^{1/2} - \frac{u^2}{c^2}\Phi^{1/2}(1+\Phi)^{1/2}\right)\frac{\varphi}{1 - \frac{u^2}{c^2}(1+\Phi)}.$$

Отсюда следует, в общем случае четырехскорости управляются неримановым пространством скоростей. Этот факт имеет фундаментальное значение для физики в целом. Он позволяет иначе понять смысл и форму используемых нами приближений.

Ситуация может быть обобщена на модель искривленного пространства размеров, обусловленную сложными условиями, в которых находятся исследуемые конструкции. Мы принимаем точку зрения, что для конструкций важно пространство размеров, а для движений важно пространство скоростей. Ситуация становится особо сложной, когда оба указанных пространства неримановы. Более того, ниоткуда не следует, что физика ограничивается движениями второго ранга. Ранг движений (и состояний конструкций) может быть более высокий, что приводит к качественно новым явлениям.

Для учета указанных обстоятельств, с точки зрения физического моделирования, требуется сделать несколько шагов:

- в исходных уравнениях использовать обобщенные величины,
- заменить частные производные на ковариантные (учитывающие физику конструкций и явлений), в частности задать кривизну и кручение многообразия скоростей,
- выполнить новую компоновку величин и операторов для получения модели.

Каждый из указанных элементов может быть подчинен дополнительным условиям. Например, пространство скоростей может быть подчинено уравнениям Гильберта-Эйнштейна.

У нас есть новое решение первой фундаментальной проблемы физики: в новой модели микроявлений реализуется естественное согласование макро и микрофизики. Оно основано на едином описании материи разных физических уровней. Для модели естественно различие коэффициентов уравнений и «волновых функций», обусловленное тем, что уровневая материя может иметь разные свойства и находиться в разных условиях. Никакой непреодолимой грани и принципиального различия между материей и праматерией, например, ассоциированного со свойствами структурных составляющих для новых материалов, в развиваемом подходе нет. Поскольку реальные жидкости структурны, появляется потребность анализа структурных элементов праматерии.

Из анализа коэффициентов, входящих в динамические уравнения, следует, что они выражают энергии одномерных физических изделий. Естественна мысль, что глубинную основу праматерии, с физической точки зрения, образуют «струны». Их свойства и возможности следует изучать отдельно.

Мы получили новое решение второй фундаментальной проблемы физики: микродинамика записана в тензорном виде, что гарантирует ее согласование с требованием общей ковариантности, следующим из теории относительности. В модели учтены скорости, что соответствует физическому содержанию теории относительности. Кажущийся ранее непреодолимый «отрыв» квантовой механики от теории относительности, согласно развиваемому подходу, был обусловлен тем, что проводился анализ неполной модели.

Мы получили решение проблемы Эйнштейна в квантовой теории: уравнения Шрёдингера, используемые на начальной стадии развития квантовой микродинамики применительно к теории атомов, образуют лишь отдельный элемент общей модели. По этой причине они не могут считаться фундаментальными и исходными для всей физики. На их роль претендуют дифференциальные уравнения для тензоров скоростей и напряжений, задаваемых для материи разных физических уровней. Их математическое единство задает стимул для анализа физического единства материальной реальности.

Общая ковариантность в физике базируется на концепции группы. Поскольку симметрия процессов выходит за пределы группы и задает систему новых свойств, общая ковариантность должна быть углублена до трансфинитной ковариантности. Под трансфинитной ковариантностью будем понимать трансфинитный учет в модели всех сторон и граней любых симметрий, которые не обязаны сводиться к группе. Понятно, что мера полноты и содержательности теории и практики зависит от того, какова мера их трансфинитности. Трансфинитная модель полна лишь тогда, когда в ней учтены все аспекты и грани трансфинитной реальности.

Мы получили решение проблемы Шрёдингера в квантовой теории: полная система уравнений микродинамики не сводится к динамике скалярной функции. В полной модели необходимо использовать векторное уравнение, ассоциированное со скоростями. Предлагаемая микротеория исходными уравнениями «похожа» на электродинамику. Однако легко видеть, что она является более общей моделью. Действительно, она содержит конвективные слагаемые, которых нет в электродинамике. Она базируется на своем «четырехпотенциале». Так и должно быть, ведь в обсуждаемых моделях используются разные «волновые функции».

Модель инициирует активность физиков. Физикам нужно найти аналог «неизотермичности» для микродинамики и корректно учесть все другие физические факторы и обстоятельства. Требуется учесть «турбулентность» в микромире, разную для разных уровней материи. В модели заложена структура «турбулентности» для микромира: исходные уравнения содержат квадраты скоростей праматерии, допуская и предполагая фундаментальную и «ненулевую» турбулентность уровневого микромира. В частности, следует изучить все аспекты турбулентности праматерии при изготовлении новых материалов. Нужна кинетическая теория праматерии, а также материи разных физических уровней, анализ их термодинамических свойств. Требуется решить проблему создания статистической теории для материи разных уровней.

Приложение 9. К физической модели гравитации

Предложена новая модель гравитационных явлений, названная массодинамикой, по аналогии с двухтензорной электродинамикой в ее спинорном виде. Получена пара уравнений для пары четырехпотенциалов в массодинамике. Выполнено ее конвективное обобщение.

Показано, что новая модель содержит в себе модель Ньютона. Установлено ее соответствие с моделью гравитации Эйнштейна. Выяснено, что она обобщает релятивистскую теорию гравитации Логунова. Указаны нерешенные проблемы и ростковые точки модели.

Модели гравитации, известные в настоящее время, в основном базируются на идее, предложенной Эйнштейном: гравитация является фундаментальным физическим свойством реальности. Она формирует свойства пространства-времени. Объекты и их взаимодействия вторичны по отношению к ним.

В этом подходе физическая материальность пространства и времени не признается. Пространство и время не рассматриваются как физические изделия. Первичность в парадигме и физическая нематериальность гравитации образуют главные противоречивые элементы модели Эйнштейна.

Конкурирующие модели гравитации либо дополняют указанную, либо базируются на некоторых новых положениях. В частности, релятивистская модель гравитации Логунова выступает в роли теории физических полей в пространстве Минковского.

В этом подходе удалось преодолеть сингулярности модели Эйнштейна, построить тензор энергии-импульса и законы сохранения.

Однако остается невыясненным ряд вопросов:

- Возможно ли описание гравитационных явлений в макроскопическом пространстве и времени $T^1 \times R^3$, следующем из макрофизики и привычном для экспериментаторов?
- Как получить из теории гравитации модель гравитационного заряда и его эволюции? Есть ли отрицательный и положительный гравитационные заряды? Есть ли нулевой гравитационный заряд?
- В каком смысле и каким образом можно физически и математически согласовать между собой теорию электродинамических и гравитационных явлений? Насколько они похожи и почему различны между собой? Насколько могут быть похожи модели электрических и гравитационных зарядов?
- Есть ли у гравитации скрытая физическая материальная природа, чем она обусловлена? Можно ли получить визуальный образ физического механизма гравитационного воздействия? Каким образом расширить и углубить практические приложения гравитации, как управлять гравитацией?
- Какие физические и математические моменты упущены в теории гравитации? Как их учесть и применить на практике?
- Есть ли частицы, ассоциированные с гравитационным излучением? Чему равна их энергия?

Исходной точкой анализа, представленной в данном разделе, выступила идея *алгебраической аналогии между электромагнетизмом и гравитацией*. Она состоит в том, что обе указанных модели могут быть построены на одной и той же матричной проективной унимодулярной группе в мономиальном представлении. Электродинамика строится на паре её кватернионов, а гравитация – на тройке её антикватернионов.

Для понимания сущности частиц света и построения их структурной модели требовалось выразить физически и промоделировать математически их гравитационные свойства. Из электродинамики Максвелла мною было получено доказательство, что метрика Римана является в ней вторичной структурой. Метрика Картана, неевклидовая в трехмерии, заняла место первичной. Естественно ожидать наличия неримановой, спинорной модели гравитации. Анализ показал, что спинорная модель гравитации действительно обеспечивает аналогию между электромагнитным и гравитационным полями. Она дает новые возможности обобщения и понимания гравитации.

Спинорная модель содержит в себе как модель гравитации Ньютона, так и модель гравитации Эйнштейна. Однако 4-метрика, используемая в геометрической модели, является лишь вторичным математическим элементом более общей модели. Её физические основы содержатся в тензоре напряжений тонкой материи.

Принятие модели трансфинитной материи в сочетании с новой связью микро - и макродинамик приводит к идее, что основу физики гравитации могут задавать статические и динамические свойства тонкой материи – праматерии

Исходя из этого положения предложены структурные модели положительного и отрицательного гравитационных предзарядов. Дано их начальное симметрийное обоснование. В частности, предложены структурные модели положительных и отрицательных электрических и гравитационных предзарядов. Анализ показал, что одни заряды неотделимы от других. Они могут превращаться друг в друга.

Решение намеченных проблем актуально. Они приближают новый этап развития гравитации, в котором будет больше физики и больше технических приложений.

Нами детально рассмотрен вариант электродинамики в спинорной форме, выраженной через пару кватернионов, которые ассоциированной с матричной группой $SL(4,C)$ в мономиальном представлении. В такой модели величины, дифференциальные уравнения и связи между полями и индукциями имеют вид $G-$модуля на указанной матричной группе

Известно, (на примере закона Кулона и закона притяжения Ньютона), что взаимодействия между электрическими и массовыми зарядами схожи между собой. *Но видно и другое: для масс используются динамические уравнения, описывающие их поведение, а электрические заряды «не имеют» своей механики. Такой подход, по меньшей мере, странен, если принять предположение, что электрический и массовый заряды изготовлены из одних и тех же составных элементов*. Мы понимаем, что электрические и гравитационные взаимодействия и силы имеют физически и математически схожую природу, различаясь не только по типу зарядов. Исходя из этого и предположения об аналогии двух видов взаимодействия, построим *массодинамику (динамику массовых зарядов), реализуя модель в спинорной форме на тройке антикватернионов группы* $SL(4,C)$.

Рассмотрим вначале простой вариант массодинамики, исходя из предположения о возможной аналогии ее уравнений со структурой электродинамики в спинорной форме. Учтем факт, что стандартная модель электромагнитных явлений базируется на паре антисимметричных тензоров. Они порождаются, как и дифференциальные уравнения и связи между ними, парой кватернионов мономиального представления группы $SL(4,C)$. Для массодинамики, принимая описание ее парой симметричных тензоров, естественно использовать тройку антикватернионов, которые содержатся в мономиальном представлении группы $SL(4,C)$.

Отметим, что современные модели представляют собой попытки понять и описать гравитацию, изучая ее «внешние», видимые проявления. Например, так исследуется поведение планет Солнечной системы. Они моделируются массой и скоростью, присоединенными к физическому пространству и времени. Такой подход не в состоянии постичь «внутреннюю» сущность гравитации, построить, например, модель гравитационного заряда. Не изучаются и внутренние движения, присущие гравитации. По форме и по сути подхода они продолжают модели одноуровневого материального мира, когда базовым физическим элементом анализа являются макротела. Практика давно уже свидетельствует, что реальность многоуровнева, материя имеет множество структурных элементов, софистатных друг другу. Поэтому становится актуальным и неизбежным анализ структурных составляющих материи, относящихся к гравитации.

Требуется структурная теория гравитационных зарядов, а также физический анализ взаимодействий. Движение в этом направлении объективно приведет к структурной модели гравитации.

В ней должна быть как-то отражена «квантовая» версия гравитации.

9.1. Простейшая векторная массодинамика

Построим векторную модель массодинамики в форме спинорных уравнений, ассоциированных с антикватернионами. Она позволит выразить математическое единство массодинамики и электродинамики, а также приблизиться к ее физической сути. Модель позволит обсуждать конструкцию массовых зарядов и сравнивать ее с конструкцией электрических зарядов. Появятся новые возможности для прояснения сущности взаимодействий, ассоциированных с указанными зарядами и внешними условиями, в которой они находятся. Данный подход имеет математические обоснование. Известно, что если мы перемножим элементы пары кватернионов, на основе которых записана полная система классических уравнений электродинамики, мы получим тройку антикватернионов. Кватернионы антисимметричны, а антикватернионы симметричны. Поэтому можно попытаться сконструировать теорию гравитации в форме симметричных полей на антикватернионах.

И по форме и сути спинорную структуру уравнений массодинамики можно рассматривать как начало многоуровневой модели гравитационных явлений. Она ранее была обнаружена в электродинамике, однако в этом случае многоуровневость «скрыта».

Произошло так потому, что электродинамика базируется на алгебре, качественно отличной от алгебры для массодинамики. В массодинамике возможно добавление конвективных слагаемых, что делает ее близкой к микродинамике. Более того, в таком варианте обнаруживаются естественные софистатности новой модели с известными, если на движение разных уровней материи накладываются дополнительные условия.

При построении простейшей модели массодинамики используем аналогию с абелевой электродинамикой.

Для этого, во-первых, введём через новые четырехпотенциалы аналоги «электрических» $\vec{L} \approx \vec{E}$ и «магнитных» $\vec{K} \approx \vec{B}$»полей. Во-вторых, используем в качестве исходного шага уравнения для $\vec{L}, \vec{K}$на паре антикватернионов (учитывая тот факт, что спинорная электродинамика построена в форме линейных уравнений на паре кватернионов).

Рассмотрим в качестве *пробного шага* уравнения вида

$$r^{ij} f_i \partial_j \varphi^* + g^{ij} e_i \partial_j \varphi = 0.$$

В матричном виде (следуя ранее принятым обозначениям) они выглядят так:

$$\left\{\begin{pmatrix}0&0&0&-1\\0&0&1&0\\0&1&0&0\\-1&0&0&0\end{pmatrix}\partial_x+\begin{pmatrix}0&0&1&0\\0&0&0&-1\\1&0&0&0\\0&-1&0&0\end{pmatrix}\partial_y+\begin{pmatrix}0&1&0&0\\1&0&0&0\\0&0&0&-1\\0&0&-1&0\end{pmatrix}\partial_z+\begin{pmatrix}1&0&0&0\\0&1&0&0\\0&0&1&0\\0&0&0&1\end{pmatrix}\frac{i}{c_g}\partial_t\right\}\begin{pmatrix}L_x-iK_x\\L_y-iK_y\\L_z-iK_z\\L_0-iK_0\end{pmatrix}+$$

$$\left\{\begin{pmatrix}0&0&0&1\\0&0&1&0\\0&1&0&0\\1&0&0&0\end{pmatrix}\partial_x+\begin{pmatrix}0&0&1&0\\0&0&0&1\\1&0&0&0\\0&1&0&0\end{pmatrix}\partial_y+\begin{pmatrix}0&1&0&0\\1&0&0&0\\0&0&0&1\\0&0&1&0\end{pmatrix}\partial_z+\begin{pmatrix}1&0&0&0\\0&1&0&0\\0&0&1&0\\0&0&0&1\end{pmatrix}\frac{(-i)}{c_g}\partial_t\right\}\begin{pmatrix}L_x+iK_x\\L_y+iK_y\\L_z+iK_z\\L_0+iK_0\end{pmatrix}=0.$$

Отсюда следуют векторные уравнения

$$-\partial_x(L_0-iK_0)+\partial_y(L_z-iK_z)+\partial_z(L_y-iK_y)+\frac{i}{c_g}\partial_t(L_x-iK_x)+$$
$$+\partial_x(L_0+iK_0)+\partial_y(L_z+iK_z)+\partial_z(L_y+iK_y)-\frac{i}{c_g}\partial_t(L_x+iK_x)=0,$$

$$\partial_x(L_z-iK_z)-\partial_y(L_0-iK_0)+\partial_z(L_x-iK_x)+\frac{i}{c_g}\partial_t(L_y-iK_{yx})+$$
$$+\partial_x(L_z+iK_z)+\partial_y(L_0+iK_0)+\partial_z(L_x+iK_x)-\frac{i}{c_g}\partial_t(L_y+iK_y)=0$$

$$\partial_x(L_y-iK_y)+\partial_y(L_x-iK_x)-\partial_z(L_0-iK_0)+\frac{i}{c_g}\partial_t(L_z-iK_z)+$$
$$+\partial_x(L_y+iK_y)+\partial_y(L_x+iK_x)+\partial_z(L_0+iK_0)-\frac{i}{c_g}\partial_t(L_z+iK_z)=0,$$
$$-\partial_x(L_x-iK_x)-\partial_y(L_y-iK_y)-\partial_z(L_z-iK_z)+\frac{i}{c_g}\partial_t(L_0-iK_0)+$$
$$+\partial_x(L_x+iK_x)+\partial_y(L_y+iK_y)+\partial_z(L_z+iK_z)-\frac{i}{c_g}\partial_t(L_0+iK_0)=0.$$

Их можно записать в иной форме:

$$\partial_y L_z+\partial_z L_y+\frac{1}{c_g}\partial_t K_x=-i\partial_x K_0,\,\partial_x L_z+\partial_z L_x+\frac{1}{c_g}\partial_t K_y=-i\partial_y K_0,$$
$$\partial_x L_y+\partial_y L_x+\frac{1}{c_g}\partial_t K_z=-i\partial_z K_0,\,\partial_x K_x+\partial_y K_y+\partial_z K_z=\frac{i}{c_g}K_0.$$

Введем новый дифференциальный оператор:

$$rat\vec{L} = \begin{Bmatrix} \vec{i} & \vec{j} & \vec{k} \\ \partial_x & \partial_y & \partial_z \\ L_x & L_y & L_z \end{Bmatrix} = \vec{i}\left(\partial_y L_z + \partial_z L_y\right) + \vec{j}\left(\partial_x L_z + \partial_z L_x\right) + \vec{k}\left(\partial_x L_y + \partial_y L_x\right).$$

Он позволяет записать предложенные уравнения массодинамики для одного тензора в векторном виде, формально аналогичном уравнениям электродинамики Максвелла. Действительно, получим

$$rat\vec{L} = -\frac{1}{c_g}\partial_t \vec{K} - igradK_0, div\vec{K} = \frac{i}{c_g}K_0.$$

Чтобы достичь большего сходства с электродинамикой, рассмотрим частный случай с $K_0 = const = 0$. Получим упрощенные уравнения

$$rat\vec{L} = -\frac{1}{c_g}\partial_t \vec{K}, div\vec{K} = 0.$$

Будем рассматривать диагональные элементы симметричных тензоров независимо. Для этого используем проекционные матрицы:

$$\Pi^0 = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}, \Pi^1 = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}, \Pi^2 = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}, \Pi^0 = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}.$$

Они сконструированы из матриц Картана $c^i, i = 0,1,2,3$ в виде:

$$\Pi^1 = 0{,}25\left(E + c^1 + c^2 + c^3\right), \Pi^2 = 0{,}25\left(E - c^1 + c^2 - c^3\right),$$
$$\Pi^1 = 0{,}25\left(E + c^1 - c^2 - c^3\right), \Pi^0 = 0{,}25\left(E - c^1 - c^2 + c^3\right).$$

Они получаются операцией самообъединения в соответствии со структурой матриц c^i:

$$c^0 = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}, c^1 = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & -1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & -1 \end{pmatrix}, c^2 = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & -1 \end{pmatrix}, c^3 = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & -1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}.$$

В электродинамике в силу антисимметричности тензоров отсутствуют диагональные элементы. Для симметричного тензора массодинамики их нужно как-то учесть. Используем для этого третий антикватернион, образующий подгруппу диагональных матриц Картана c^i в группе $SL(4,C)$. Применим их таким образом, чтобы конструируемые дифференциальные уравнения естественно давали «волновые» уравнения для четырехпотенциала гравидинамики. Рассмотрим вариант *дополнения* предыдущих уравнений новыми слагаемыми:

$$r^{ij} f_i \partial_j \varphi^* + g^{ij} e_i \partial_j \varphi + 2\Pi^i \partial_i^{\,2} A = 0, A = column(A_1, A_2, A_3, A_0).$$

Пусть также, по аналогии с электродинамикой, $K_0 = L_0 = 0$. Получим уравнения вида

$$rat\vec{L} = -\frac{1}{c_g}\partial_t \vec{K} - 2grad^2\vec{A}, div\vec{K} = \frac{2}{c^2{}_g}\frac{\partial A_0}{\partial t}.$$

Здесь использован оператор

$$grad^2\vec{A} = \vec{i}\,\partial_x^2 A_x + \vec{j}\partial_y^2 A_y + \vec{k}\partial_z^2 A_z.$$

Предлагаемые уравнения построены с использованием двух новых дифференциальных операторов:

$$rat\vec{L}, grad^2\vec{A}.$$

Их нет в электродинамике, они не использовались и в других разделах физики. Мы получаем некую качественно новую физическую модель. Выполним ее начальный анализ. Обратим внимание на возможные новые физические следствия.

9.2. Однотензорная массодинамика

Выразим симметричный тензор гравидинамики формулой

$$\varphi_{kl} = \partial_k A_l + \partial_l A_k.$$

Получим компоненты тензора, образованные дифференцированием четырехпотенциала по координатам. Рассматриваемый вариант можно назвать *абелевой массодинамикой.* В матричном виде

$$\varphi_{ij} = \begin{pmatrix} 2\partial_x A_1 & \partial_x A_2 + \partial_y A_1 & \partial_x A_3 + \partial_z A_1 & \partial_x A_0 + \partial_0 A_1 \\ \partial_x A_2 + \partial_y A_1 & 2\partial_y A_2 & \partial_y A_3 + \partial_z A_2 & \partial_y A_0 + \partial_0 A_2 \\ \partial_x A_3 + \partial_z A_1 & \partial_y A_3 + \partial_z A_2 & 2\partial_z A_3 & \partial_z A_0 + \partial_0 A_3 \\ \partial_x A_0 + \partial_0 A_1 & \partial_y A_0 + \partial_0 A_2 & \partial_z A_0 + \partial_0 A_3 & 2\partial_0 A_0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} L^{11} & L_z & L_y & K_x \\ L_z & L^{22} & L_x & K_y \\ L_y & L_x & L^{33} & K_z \\ K_x & K_y & K_z & L^{00} \end{pmatrix}.$$

Антисимметричный тензор, в котором аналогично рассматривается разность дифференциальных выражений, используется в абелевой электродинамике.

В этом случае

$$h_{ij} = \partial_i A_j - \partial_j A_i = \begin{pmatrix} 0 & \partial_x A_2 - \partial_y A_1 & \partial_x A_3 - \partial_z A_1 & \partial_x A_0 - \partial_0 A_1 \\ \partial_x A_2 - \partial_y A_1 & 0 & \partial_y A_3 - \partial_z A_2 & \partial_y A_0 - \partial_0 A_2 \\ \partial_x A_3 - \partial_z A_1 & \partial_y A_3 - \partial_z A_2 & 0 & \partial_z A_0 - \partial_0 A_3 \\ \partial_x A_0 - \partial_0 A_1 & \partial_y A_0 - \partial_0 A_2 & \partial_z A_0 - \partial_0 A_3 & 0 \end{pmatrix}.$$

Введем тензор

$$\varphi^{ij} = \gamma^{ik}\gamma^{jl}\varphi_{kl}, \gamma^{ik} = diag(1,1,1,1).$$

Рассмотрим уравнения тензорного вида

$$\partial_i \varphi^{ij} = s^j.$$

Они совпадут с векторными уравнениями гравидинамики при $K_0 = 0$, полученными нами ранее. Проведем их анализ. *Заметим, что «электрический» вектор массодинамики построен из уравнений для четырехпотенциалов массодинамики по аналогии с «магнитным» вектором электродинамики. Заметим, что дифференциальные операторы используются разные, поэтому эта аналогия является только формальной.*

Запишем дифференциальные уравнения для четырехпотенциалов массодинамики. Они имеют вид

$$\partial_x(2\partial_x A_1) + \partial_y(\partial_x A_2 + \partial_y A_1) + \partial_z(\partial_x A_3 + \partial_z A_1) + \partial_0(\partial_x A_0 + \partial_0 A_1)... \Rightarrow$$
$$\nabla^2 A_1 + \partial_0{}^2 A_1 + \partial_x\left(div\vec{A} + \partial_0 A_0\right) = s_1,$$
$$\nabla^2 A_2 + \partial_0{}^2 A_2 + \partial_y\left(div\vec{A} + \partial_0 A_0\right) = s_2,$$
$$\nabla^2 A_3 + \partial_0{}^2 A_3 + \partial_z\left(div\vec{A} + \partial_0 A_0\right) = s_3,$$
$$\nabla^2 A_0 + \partial_0{}^2 A_0 + \partial_0\left(div\vec{A} + \partial_0 A_0\right) = s_0.$$

Примем условие

$$div\vec{A} + \partial_0 A_0 = const = 0.$$

Для четырехпотенциала массодинамики получим уравнения, «аналогичные» используемым в электродинамике. Компоненты первого четырехпотенциала массодинамики подчинены «волновому» уравнению вида

$$\nabla^2 A_p + \partial_0{}^2 A_p = s_p.$$

Отметим, что предложенные уравнения в частном случае содержат модель Ньютона. Действительно, если оставить ненулевой только четвертую компоненту четырехпотенциала и отождествить величину s_0 с плотностью массы ρ, получим уравнение Лапласа для гравитационного поля. Поэтому начальная модель массодинамики согласуется с теорией Ньютона.

Слово «волновому» взято в кавычки потому, что дифференциальный оператор второго порядка может относиться не только к гиперболическому, но и к эллиптическому типу. Это зависит от выбора выражения для координаты времени и компонент четырехпотенциала массодинамики. Обычный волновой оператор является гиперболическим. Для него известны решения и поведение полей. Этот волновой процесс хорошо изучен в электродинамике

Для эллиптического оператора меняется структура решений. Если исходным является общее выражение для четырехметрики, полученное в электродинамике, которое зависит от динамической скалярной функции, то становится возможным изменение сигнатуры. Известно, что изменение сигнатуры приводит к потере устойчивости решений. Следовательно, массодинамика изначально приводит к модели, которая обладает свойствами потери устойчивости решений, характерной для динамического хаоса.

Есть и другие специфические моменты. Действительно, рассмотрим решения в форме плоской волны для эллиптического уравнения вида

$$A_p = A_{p0} \exp\left\{i\left(\vec{k}\vec{r} - \omega t\right)\right\}.$$

По стандартной методике получим дисперсионное уравнение

$$k^2 + \frac{\omega^2}{c_g^2} = 0.$$

Из него следует, что уравнения массодинамики для первого четырехпотенциала обладают свойством задавать мнимую скорость для гравитационного взаимодействия:

$$c_g = \pm i\frac{\omega}{k}.$$

Мы приняли точку зрения, что мнимые величины свидетельствуют о «внутренних» движениях. Тогда из простейшей модели гравидинамики следует, что у гравитации могут быть практически необнаружимые внешние движения и скрытое изменение внутреннего состояния. Таким может быть поведение конструкций, ассоциированных с массами. В частности, э*то могут быть некоторые периодические изменения в самой структуре масс и тех элементов, из которых они изготовлены.* По этой причине анализируемые процессы и состояния может быть сложно измерить.

«Слабость» гравитации может оказаться иллюзорной потому, что для нее могут быть более важны внутренние движения, а внешние проявления могут быть достаточно малы.

9.3. Сравнение с другими моделями

Рассмотрим систему уравнений массодинамики для первого четырехпотенциала без учета конвективных движений в виде

$$\gamma^{kl}\partial_k\partial_l A_p = 0, \gamma^{kl}\partial_k A_l = 0.$$

Покажем, как из неё следует релятивистская модель гравитации Логунова. Во-первых, *выразим четырехпотенциал гравидинамики* $A_p(g)$ *через четырехскорость праматерии* u^s *и новую переменную - симметричный тензор второго ранга* $\sigma_{ps}, \sigma = \det|\sigma_{ps}|$. Пусть

$$A_p = \sigma_{ps}\sqrt{-\sigma}\,\frac{u^s}{\sqrt{-\sigma}} = \tilde{\sigma}_{ps}\hat{u}^s.$$

Тогда

$$\gamma^{kl}\partial_k\partial_l A_p = \gamma^{kl}\partial_k\partial_l\left(\tilde{\sigma}_{ps}\hat{u}^s\right) = \left(\gamma^{kl}\partial_k\partial_l\tilde{\sigma}_{ps}\right)\hat{u}^s + 2\gamma^{lk}\partial_l\tilde{\sigma}_{ps}\partial_k\hat{u}^s + \tilde{\sigma}_{ps}\gamma^{kl}\partial_k\partial_l\hat{u}^s.$$

Во-вторых, примем предположения:

- конвективные слагаемые значительно «меньше» волновых слагаемых,
- поведение праматерии согласовано со свойствами материи, в частности, с тензором энергии-импульса материи $\tilde{T}_{ps}$(алгоритм позволяет учесть дополнительно тензор энергии-импульса самого гравитационного поля $\tilde{T}_{ps}(g)$),
- конкретизируем движение праматерии условием

$$2\gamma^{lk}\partial_l\tilde{\sigma}_{ps}\partial_k\hat{u}^s + \tilde{\sigma}_{ps}\gamma^{kl}\partial_k\partial_l\hat{u}^s = (k\tilde{T}_{ps} + \varepsilon\tilde{\sigma}_{ps})\hat{u}^s.$$

Получим уравнения массодинамики, согласованные с поведением праматерии:

$$\gamma^{kl}\partial_k\partial_l\tilde{\sigma}_{ps} = k\tilde{T}_{ps} + \varepsilon\tilde{\sigma}_{ps}.$$

В-третьих, найдем дополнительные ограничения, которые следуют из калибровочных условий:

$$\gamma^{kl}\partial_k A_l = \gamma^{kl}\partial_k\left(\tilde{\sigma}_{ls}\hat{u}^s\right) = \left(\gamma^{kl}\partial_k\tilde{\sigma}_{ls}\right)\hat{u}^s + \tilde{\sigma}_{ls}\gamma^{kl}\partial_k\hat{u}^s = 0.$$

Если

$$\tilde{\sigma}_{ls}\gamma^{kl}\partial_k\hat{u}^s = \tilde{\chi}_s\hat{u}^s,$$

то

$$\gamma^{kl}\partial_k\tilde{\sigma}_{ls} = \tilde{\chi}^s.$$

В предлагаемой системе уравнений массодинамики кроме анализа «метрического тензора» проводится расчет поведения праматерии. Ее поведение обязано зависеть от массивных тел, а также от гравитационного излучения.

Эта модель является новой по ряду признаков. Она двухуровневая. У нее много возможностей, не учитываемых в обычных моделях гравитации. Кроме этого, в ней «метрический тензор» или физическое тензорное поле являются частью общей конструкции в массодинамике. Получим тензорную модель массодинамики, учитывающую движение праматерии, зависящее от массивных тел:

$$\gamma^{kl}\partial_k\partial_l\tilde{\sigma}_{ps} = k\tilde{T}_{ps} + \varepsilon\tilde{\sigma}_{ps}, \gamma^{kl}\partial_k\tilde{\sigma}_{ls} = \chi_s,$$

$$2\gamma^{lk}\partial_l\tilde{\sigma}_{ps}\partial_k\hat{u}^s + \tilde{\sigma}_{ps}\gamma^{kl}\partial_k\partial_l\hat{u}^s = (k\tilde{T}_{ps} + \varepsilon\tilde{\sigma}_{ps})\hat{u}^s,$$

$$\tilde{\sigma}_{ls}\gamma^{kl}\partial_k\hat{u}^s = \tilde{\chi}_s\hat{u}^s.$$

В-четвертых, введем контрвариантные компоненты используемых тензоров по правилу

$$\tilde{\sigma}_{ps} = \lambda_{pr}\lambda_{sq}\tilde{\sigma}^{rq}, \tilde{T}_{ps} = \lambda_{pr}\lambda_{sq}\tilde{T}^{rq}.$$

Пусть $\lambda_{ij} = const$. Указанные выше уравнения преобразуются в систему вида

$$\gamma^{kl}\partial_k\partial_l\tilde{\sigma}^{ps} = k\tilde{T}^{ps} + \varepsilon\tilde{\sigma}^{ps},$$

$$\gamma^{kl}\partial_k\delta_{lp}\tilde{\sigma}^{ps} = \tilde{\chi}^s,$$

$$2\gamma^{lk}\partial_l\tilde{\sigma}_{ps}\partial_k\hat{u}^s + \tilde{\sigma}_{ps}\gamma^{kl}\partial_k\partial_l\hat{u}^s = (k\tilde{T}_{ps} + \varepsilon\tilde{\sigma}_{ps})\hat{u}^s,$$

$$\tilde{\sigma}_{ls}\gamma^{kl}\partial_k\hat{u}^s = \tilde{\chi}_s\hat{u}^s.$$

Они обобщают систему уравнений релятивистской теории гравитации: мы используем в ней систему четырехметрик, гравитационные явления зависят от поведения праматерии. К таким выводам мы приходим, используя только один тензор массодинамики. Примем предположение, что он описывает структуру и влияние 0-Ритов

Однако есть еще второй тензор массодинамики, который подчинен более сложным уравнениям. Он описывает структуру и поведение 1-Ритов, ассоциированных с массами. Поэтому предлагаемая модель массодинамики качественно отлична от моделей, используемых ранее.

Поскольку релятивистская теория гравитации не только согласуется с подходом и моделью Эйнштейна, а развивает и обобщает ее, предлагаемая модель гравидинамики содержит в себе в частном случае теорию гравитации Эйнштейна.

Учет материальных тел, как это уже обнаружено в теории электрона и в гидродинамической модели микродинамики, может и должен выполняться через конструирование правых частей предлагаемых уравнений. Однако это только одна возможность. Есть и другие возможности, которые следует учесть.

Поскольку материя многоуровнева, требуется задавать структурные и динамические уравнения для каждого уровня материи. Затем их нужно согласовывать друг с другом. Таких задач мы не решали ранее. К ним подойти нужно совсем вниманием и осторожностью.

Поэтому из общих соображений следует, что вариант абелевой гравидинамики значительно выходит за рамки стандартной классической релятивистской теории гравитации.

Обратимся к релятивистской теории гравитации Логунова. В его модели введено соответствие

$$g_{rl} = \sqrt{-\gamma}\gamma_{rl} + \sqrt{-\gamma}\varphi_{rl}.$$

Здесь $\gamma = Det\gamma_{rl}, \gamma_{rl} = diag(1,1,1,-1)$ – метрика Минковского, φ_{rl} - тензорное физическое поле гравитации.

Поскольку поля инерции могут и должны быть присущи любому материальному объекту (а «поля» относятся к таким объектам), то и гравитационное поле тоже владеет инерцией и тяготением.

Поэтому может и должна быть пара тензорных физических полей, что обнаруживается при построении массодинамики по аналогии с электродинамикой.

В электродинамике эффекты инерции скрыты из-за тождественного выполнения первой пары уравнений электродинамики при переходе к четырехпотенциалам.

Но они учитываются во второй паре уравнений через связи между полями и индукциями. В случае пространства постоянной кривизны метрика инерции подчинена уравнениям

$$R_{ij} - \frac{1}{2}\Omega_{ij}R = 0.$$

Логунов показал, что уравнения релятивистской теории гравитации приводят к формальному соответствию с теорией гравитации Эйнштейна, хотя физические их основы и выводы во многом различаются. В этом случае «эффективная» метрика будет подчинена уравнениям

$$R_{ij} - \frac{1}{2}\Omega_{ij} R = \kappa T_{ij}.$$

В силу указанных обстоятельств мы вправе ожидать, что, с общих позиций анализа, бипотенциальная абелева массодинамика представляет собой дальнейшее развитии известных моделей гравитации. Возможность рассмотрения метрического тензора гравитации как тензорного произведения пары четырехпотенциалов гравидинамики свидетельствует о том, что мы имеем модель, учитывающую глубинные стороны и свойства гравитации.

Аналогия с электродинамикой облегчает понимание физических ситуаций в гравитации и, по-видимому, стимулирует создание технических устройств для новой физической практики. Наличие первого четырехпотенциала позволяет ввести в рассмотрение семейство решений в форме *постоянных значений четырехпотенциала*. При переходе к четырехметрикам эффективного риманова пространства на основе тензорного произведения четырехпотенциалов мы получим систему постоянных четырехметрик. В частности, из уравнений для первого четырехпотенциала массодинамики следует также метрика Ньютона. Система постоянных четырехметрик является качественно новым звеном электродинамики в спинорной форме. Она важна и для других разделов физики. Легко понять, что предложенная модель является простейшей. Происходит это по двум причинам.

Во-первых, не детализирован тензор напряжений праматерии и ее составляющие. Поскольку мы выделили 8 базовых физических объектов и допускаем существование большого количества изделий, изготовленных из них, указанные выше величины будут зависеть от всех физических слагаемых.

Во-вторых, следует учесть всю систему ранговых движений: размеры, скорости, ускорений и т.п. В частности, требует усложнения зависимость 4-потенциала массодинамики от всей совокупности обозначенных величин и их свойств. Например, можно рассмотреть выражение

$$A_k(g) = a_s \sigma_{kl}{}^{sp} v_p^l + b_s \kappa_{kl}{}^{sp} v_p^l.$$

Здесь индекс s выражает ранг учитываемого движения, индекс p выражает тип микрообъекта, принадлежащего тонкой материи (открытые или замкнутые струны, электрические или гравитационные предзаряды…). Тензоры $\sigma_{kl}^{sp}, \kappa_{kl}^{sp}$ - задают слагаемые напряжений в тонкой материи, обусловленные разными типами этой материи.

Понятно, что возникает проблема замыкания уравнений для тонкой материи, решение которой станет возможным после достаточно сложной экспериментальной работы.

Приложение 10. Философские аспекты новой физики

Представлены несколько идей и проблем, которые могут быть полезны для современной физической практики. Проанализированы некоторые волновые, парадигмальные, симметрийные и энергетические аспекты моделирования частиц света на основе вариантов продолжения известных физических моделей и алгоритмов. Найдены новые ростковые точки и указаны способы их эмпирического развития.

В современной физике начали широко применяться новые понятия и представления. Некоторые из них являются настолько общими, что могут найти приложения в других разделах науки. В данном разделе в конспективной форме представлены несколько новых понятий и элементов.

10.1. К структуре частиц света – нотонов

Мы полагаем, что в своей **внешней** части нотоны - частицы света структурны на уровне праматерии. Они состоят из новых частиц - элонов, у которых пара электрических предзарядов соединена своими рецепторами друг с другом. Их 0-Риты (точки) есть электрические предзаряды, которые мы обозначим $(\pm q(l-2))$. В своей **внутренней** части нотоны состоят из новых частиц – пролонов. У них пара гравитационных предзарядов соединена своими рецепторами друг с другом. Пусть их 0-Риты есть $(\pm g(l-2))$.

Тогда основных 0-ритов будет четыре. Их общая природа, согласно развиваемому подходу, соответствует парадигме Готика. Готика есть краткое обозначение факта, что полное описание предполагает знание Геометрии, Отношений, Топологии, Информатики, Комбинаторики, Алгебры для каждой конструкции и для всяких качеств. Для понимания основ структуры указанных предзарядов воспользуемся топологическим подходом. Будем считать, что четыре предзаряда различны потому, что они топологически устроены по-разному.

Примем гипотезу, что электрические предзаряды представляют собой изделия в форме «шипов», изготовленных из атонов - ориентированных «струн» с крылышками, имеющих направление к центру системы или от центра. Такова пара «электрических» 0-Ритов.

Примем гипотезу, что гравитационные предзаряды представляют собой изделия в форме соединенных между собой «окружностей» - «лепестков роз». Такова пара «гравитационных» 0-Ритов.

Тогда нотон является изделием, у которого есть положительные и отрицательные гравитационные предзаряды, а также положительные и отрицательные электрические предзаряды. Нотон составлен из пар «лепестков роз» с парой «шипов». Их жизнедеятельность определяется «морем» атонов.

Атоны делятся на два вида: открытые струны и замкнутые струны. С учетом их ориентации, мы получаем пару базовых объектов и пару античастиц, им соответствующих.

С учетом элонов и пролонов мы приходим к системе четырех базовых объектов. Они необходимы и достаточны для моделирования изделий тонкой материи.

Дополняя их античастицами, получим систему из восьми базовых объектов. Если их моделирование проводить над полем комплексных чисел, то группой симметрии изделий из тонкой материи будет группа $SU(8)$. Следовательно, учитывая трансфинитность тонкой материи, в ней могут реализоваться все те изделия, которые привычны для микрочастиц, равно как и аналоги их взаимодействий.

10.2. К алгебраической структуре физических моделей

Примем несколько определений:

Определение 1. Физическая модель есть согласованная система физических представлений, выраженная математически и обеспеченная эмпирически, достаточная для получения практических следствий, охватывающая экспериментальные данные и прогнозирующая ожидаемые возможности.

Определение 2. Продолжение модели есть превращение ее в другую модель посредством изменения известных элементов модели и их связей между собой, соответствуя данным о подтвержденной или ожидаемой структуре и активности реальности, учитывая и добавляя в модель новые элементы и операции.

Новая философия, понятия, расчет, эксперимент рождаются, опираясь на старую практику, но у них есть свои «границы», находящиеся в условиях, достаточных для предсказания новой практики. Конечно, возможен и такой вариант, что достигнутое знание способно стать сдерживающим фактором для развития последующей практики.

Принимая концепцию трансфинитности, мы понимаем, что трансфинитна основная тройка элементов любой модели: величины, изделия - структуры, активности - поведение. Их следует «строить» из некоторых первичных элементов, как слова из букв. Тогда следует считать, что величины, изделия, активности есть «слова», составленные из разных «букв».

Трансфинитность предполагает систему начал. На каждом уровне материи есть «свои» начала, выступающие в роли базовых элементов всей практики.

Начала могут быть трех типов:

- элементы, не выводимые из предыдущей практики, принципиально новые начала,
- элементы, частично выводимые из достигнутой практики,
- элементы, неизвестные ранее, следующие из известной практики.

Сознание, подсознание и сверхсознание будут по-разному оценивать и использовать указанные элементы. Оценка и использование начал зависят от уровня развития практикующего субъекта или работающего коллектива. Поэтому прежде всего развивать нужно свой уровень практики и свои элементы ориентировки и деятельности в трансфинитной реальности.

Ранее было показано, что физика электромагнитных явлений базируется на простой математической конструкции. Её основу образует матричная группа в мономиальном представлении. Она задает канонические отношения для четверки базовых предзарядов (0-Ритов). Сделано предположение, что отношения содержат информацию о состояниях и процессах для изделий, которые из них изготовлены. Тогда матричная группа $SL(4,F) = PSL(4,F)/Z_2$ выступает в роли математического носителя физической модели.

Введем матрицы с верхними и нижними индексами, полагая, что канонические тензоры второго ранга - базовые матрицы матричной группы - по-разному параметризованы тензором третьего ранга. Тогда можно по-разному присоединить операторы касательного и кокасательного пространства к физическим величинам. Модель соответствует методу подвижного репера Картана. Уравнения

$$\theta_1^\alpha \partial_\alpha \psi + \theta_2^\alpha \partial_\alpha \overline{\psi} = 0, \quad \theta_1^\alpha \partial_\alpha \overline{\varphi} + \theta_2^\alpha \partial_\alpha \varphi = s$$

задают динамику О-1-Ритов в кокасательном пространстве. Для описания поведения Ритов в кокасательном пространстве используются уравнения вида

$$\theta_\alpha^1 dx^\alpha \psi + \theta_\alpha^2 dx^\alpha \overline{\psi} + \theta_\alpha^1 dx^\alpha \overline{\varphi} + \theta_\alpha^2 dx^\alpha \varphi = 0.$$

Данный алгоритм моделирования физических явлений, подсказанный спинорной формой уравнений электродинамики, можно считать общим свойством, пригодным для других физических явлений. И механика, и гравидинамика, и микромеханика могут рассматриваться как движения подвижного репера.

Для продолжения физических моделей следует учесть все возможные изменения используемых величин: и операторов, и деформаций, которые ожидаются на практике. Нужно учесть также формы и способы соединения величин и операторов. Безусловно, могут меняться и сами операции сложения и умножения. Тогда получим классы новых физических моделей. Еще более сложная информация может содержаться в числовых продолжениях модели.

Речь идет о построении моделей, развивающих познание, способных не только охватить и проявить практику, но обеспечить также надежное предсказание любых новых фактов и результатов.

Принимая физическую модель для активностей в форме $G-$модуля, а также условие софистатности активностей и структур, мы вправе ожидать, что для структур также можно использовать уравнения в форме $G-$модуля:

$$\Theta^p \partial_p \Phi + \Omega^q \partial_q \overline{\Phi} = 0.$$

В нём частные производные могут рассчитываться по числу типовых элементов, входящих в исследуемое изделие.

При описании частиц света мы обнаруживаем четыре типовых 0-Рита в форме положительных и отрицательных электрических и гравитационных предзарядов. Допуская софистатность активностей и структур, мы вправе использовать для них похожие уравнения.

Трансфинитность позволяет по-новому подойти к интерпретации физических моделей. Проиллюстрируем этот тезис на модели гравитации Эйнштейна. Уравнение

$$R^{ij} - \frac{1}{2}\sigma^{ij}R = \chi T^{ij}$$

в модели трансфинитной реальности можно трактовать как условие физического равновесия между свойствами праматерии и материи. Если σ^{ij} выступает в роли метрического тензора g^{ij}, получим геометрическую модель.

Аналогично рассмотрим микромеханику Шредингера. В модели трансфинитной реальности волновая функция Ψ может задавать распределение тонкой материи в пределах исследуемого макроизделия. В этом случае не обязательно ограничивать её требованием нормировки в форме функции распределения вероятностей. Это частное условие может выполняться. Но реальные свойства волновой функции могут быть сложнее, так как величины, используемые в модели, должны быть трансфинитны.

Практика позволяет принять несколько правил, руководствуясь которыми можно эффективно ориентироваться во Вселенной:

1. Вселенная устроена сложно: в ней реализуются все возможности.
2. Вселенная трансфинитна: многогранна, многоуровнева, многофункциональна, многозначна, многомерна…
3. Вселенная подчинена софистатности – взаимной трансфинитности – для любых изделий и активностей.
4. Вселенная софистатна практике.

Концепция Ритов естественно пригодна для оценки системы понятий, расчетных средств, эксперимента. Каждое из указанных средств есть некоторое изделие. Его можно сравнивать с другими, предполагая их софистатность.

Понятия, расчетные средства и эксперимент в чём-то имеют общие звенья, но в целом они совпасть не могут, обеспечивая дополнительность практики и познания.

Наличие системы Ритов разной размерности
примем в качестве
первого фундаментального свойства трансфинитной материи.

Возможность продольных и поперечных соединений разных Ритов
примем в качестве
второго фундаментального свойства материи.

Логический рисунок создания и различия изделий выглядит так:

- сколько и каких Ритов мы имеем,
- каковы их продольные и поперечные соединения.

Задача исследования реальности в принятом подходе состоит в том, чтобы выяснить ряд вопросов:

- с какими по составу и структуре изделиями мы практикуем,
- какими свойствами эти изделия обладают,
- насколько и как участвуют в изделии и их активностях Риты разных размерностей,
- как можно повлиять на структуру и активность изделий,
- как использовать на практике полученные данные?

Используя принятые базовые свойства, можно создать конструктивный алфавит Ритов. Он представляет собой систему изделий, имеющих разные Риты с разным количеством продольных и поперечных соединений.

Алфавит $(0,k)$ – Ритов
образован всеми возможными соединениями
0-Ритов и k - Ритов между собой:

1. Одиночный 0-Рит может иметь 0,1 присоединений к одиночным k - Ритам. Происходит не только конструктивное, но и функциональное изменение в рассматриваемой системе.
2. Двойной 0- Рит (пара 0- Ритов) обладает комбинаторикой присоединения, которая дублирует свойства одиночного 0- Рита. Если двойной 0- Рит присоединяется к одной точке любого одиночного $k-$Рита, образуется соединение второго ранга. Возможны все варианты присоединения 0-Ритов к паре Ритов одинаковой или разной размерности.
3. Тройной 0- Рит (тройка 0-Ритов) обладает комбинаторикой присоединения, которая дублирует свойства одиночного и двойного 0-Рита. Если тройной 0- Рит присоединяется к одной точке любого одиночного $k-$Рита, образуется соединение третьего ранга. Возможны все варианты присоединения тройки 0- Ритов к паре Ритов одинаковой или разной размерности. Возможны все варианты присоединения тройки 0-Ритов к тройке Ритов одинаковой или разной размерности.
4. Последующие соединения делаются по указанному образцу.

Алфавит $(1,k)$ – Ритов

образован всевозможными соединениями
1-Ритов и k – Ритов между собой:

Система, состоящая из N одиночных 1-Ритов, имеет 0,1, 2, 3… N продольных и поперечных соединений с k - Ритами. Она способна создать иерархию соединений. Если первичные поперечные соединения имеют поперечную структуру, мы приходим к поперечным соединениям второго рода. Каждый последующий уровень ритов имеет ранг, на единицу превышающий ранг предыдущего. Так получаются изделия с поперечной структурой разного ранга.

Пример: Двойной 1-Рит (два продольно соединенных 1-Рита) может 7 способами продольно соединиться из пары 1-Ритов. Алфавит Ритов образован системой поперечных соединений. Она допускает как одиночные 1-Риты, так и двойные 1-Риты. Создается система поперечных Ритов.

Пример: Тройной 1-Рит может 16 способами продольно соединиться из тройки 1-Ритов. Система поперечных соединений становится еще более сложной.

Алфавит (s, k) – Ритов
образован всевозможными продольными и поперечными соединениями
s-Ритов и k – Ритов между собой,
среди которых могут быть многократные соединения.

Исследуемый вариант базируется на фундаментальной гипотезе, которая хорошо подтверждена предыдущей практикой:

Вселенная реализует все возможные структуры и активности.

И соединения, и активности, даже если они возможны и есть их реализация, не будут всегда оптимально функциональны. Примем точку зрения, что есть пассивная и активная функциональность. Оптимально функционально то, что реализует все возможности изделия. Это возможно в случае активной функциональности. Пассивная функциональность будет иметь иерархию различий от активной.

«Интеллект» трансфинитной материи состоит, по своей сути, в изготовлении и обеспечении жизнедеятельности разных структур с разной активностью.

Общий принцип создания структуры любого изделия выглядит так: изделие есть система соединенных между собой Ритов разной размерности и разных рангов, принадлежащих разным уровням материи. Отсюда следует возможность выделения грубой и тонкой структуры. Мы вправе говорить о теле изделия и о его ауре.

Поскольку математические изделия, в силу принципа софистатности, подчинены тем же законам, что и физические изделия, на них распространяется общий принцип структуры. В силу этого обстоятельства трансфинитная структура присуща числам, величинами, операторам, относящимся к разным пространствам. Трансфинитны симметрии и операции.

Мы установили ранее, что симметрия релаксационных процессов в электродинамике задается произведением элементов трех неизоморфных групп. Новый объект, названный сигруппой, обладает рядом новых свойств, что позволяет описать не только состояния, но и процессы.

Каждое физическое изделие образовано соединением в систему некоторых его частей.

Следуя этой практике и принципу софистатности, мы вправе ввести многократные операции.

Например, это могут быть функционально соединенные операции сложения и умножения и обратные им, составленные в определенном порядке. Кроме одинарных операций

$$(+,-,\times,:)\,,$$

в рассмотрение следует ввести двукратные операции:

$$(++,+-,+\times,+:),\,(-+,--,-\times,-:),\,(\times+,\times-,\times\times,\times:),\,(:+,:-,:\times,::).$$

Их следует дополнить функциональными правилами пользования операциями. Например, первая операция влияет на первый элемент согласованно со вторым, а вторая операция согласованно влияет на полученный результат согласованно с первым. Правила согласования выступают в роли логических дополнений математических операций.

Аналогично можно ввести многократные операции. Они выступают в роли базовых средств создания трансфинитных математических моделей. В силу принципа софистатности они выражают свойства трансфинитных физических моделей, софистатных трансфинитной реальности.

Заметим, что для описания сложных связей между Ритами, имеющими сложную продольную и поперечную структуру и активность, потребуются новые математические объекты. Действительно, мы можем математически выразить каждый ранг Ритов. Если это будут матрицы, то системе рангов сопоставляются системы матриц. Они имеют разную размерность и могут задаваться над разными числовыми системами. Задача состоит в том, как согласовать системы матриц друг с другом и каким алгебраическим операциям их подчинить.

Концепция объемных матриц – матритов – подходит для поставленной цели. Фактически речь идет о том, что каждый элемент некоторой плоской матрицы, «вмещающей» матрит, представляет собой упорядоченную систему чисел

$$a_{ij}(k),\, k=1,2,3,...$$

Произведение и сложение этих чисел будет подчинено системе обычных или композитных операций. К композитным операциям мы относим, в частности, многократные операции с логическими связями между ними. Логические связи допускают, в частности, трансфинитную выборку элементов и операций.

Очевидна сложность такого сопоставления и подхода. С одной стороны, она несет в себе формально-логический оттенок, обусловленный математической потребностью анализа сложных изделий. С другой стороны, в ней зафиксирована объективная сложность реальных изделий, которая, естественно, может выходить за пределы принятой парадигмы расчета и эксперимента.

Примем в качестве фундаментальной концепции физической модели систему $G-$модулей. Структура элементов модели в этом случае нам известна из предыдущей практики. Их конкретное соединение соответствует практикуемым конкретным ситуациям. Тогда всякое обобщение, обусловленное стремлением создать трансфинитные модели трансфинитной реальности, означает введение трансфинитности в каждый элемент модели.

Трансфинитными должны быть величины, операторы, операции, соединения элементов модели.

Трансфинитными могут быть решения, рассматриваемые как любые следствия модели. Они могут быть получены прямым расчетом согласно действующей модели. Они могут быть получены косвенными методами, если модель дополнена какими-либо новыми элементами, в том числе величинами и алгоритмами.

Понятно, что эксперимент способен затормозить развитие теории, если она будет ограничиваться только экспериментом. Понятно, что эксперимент может затормозиться развитием теории, если он ограничивается только теорией.

У эксперимента и теории есть свои Рит-структуры и Рит-активности. Они не обязаны совпадать. В чем-то у них, естественно, будет «пересечение», но в целом его не может и не должно быть.

Теорию и эксперимент следует рассматривать как пару независимых гиперизделий, посредством которых практика охватывает реальность. В роли третьего гиперизделия выступает логика. У неё есть свои отношения с теорией и экспериментом. Каждое гиперизделие способно к самостоятельному развитию. В реальной практике логика, теория, эксперимент взаимно дополняют и обогащают друг друга. Иногда философия выступает в роли лидера практики.

Рит-представление структур и активностей можно трактовать как «понятийный рентген» для любых изделий. Изделия владеют свойствами, свойства управляют изделиями. Владения и управления согласованы между собой.

Сделаем несколько замечаний:

1. Симметрия способна задать закон сохранения, если это группа, закон поведения, если это послегруппа, сигруппа, а также нечто другое, если это догруппа. Особенно сложно выглядит ситуация, если учесть иерархию симметрий.

2. Начальная теория относительности рассматривала структуру пространства решений, ассоциированную с симметрией исследуемой модели, порождая симметрию проявлений модели. Введение группы заполнения физической модели ставит новые проблемы и открывает новые горизонты: насколько едина симметрия для разных физических моделей, как согласуются между собой группы проявления и группы заполнения, насколько по группе одного типа можно установить свойства и структуру группы другого типа? Как меняется ситуация, если рассматривать не группу, а догруппы или послегруппы? Что даст в модели и в решениях учет иерархии симметрий?
3. Стандартные физические модели базируются на концепции одноуровневой материи, что вносит формальные и сущностные проблемы в теорию и практику физиков. Парадигма трансфинитной материи требует новых понятий, алгоритмов расчета и экспериментальных средств.
4. В теории относительности учитываются параметры движения, например, скорость и частота. Вариант трансфинитной относительности обязывает учесть также факторы управления параметрами движения. В частности, для электромагнитного поля ими являются показатель преломления и показатель отношения. Естественно выполнить обобщение указанного семейства, если принять во внимание дополнительные физические свойства материи.
5. Трансфинитный подход к материи предполагает решение фундаментальной проблемы: какой базовый объект следует использовать на каждом уровне материи? Структура электронов и нуклонов как физических объектов, образованных из элонов и пролонов, ставит именно их на место базовых объектов, изготовленных из тонкой материи для атомов и молекул. Частицы света рассматриваются в этом случае как физические изделия, аналогичные атомам и молекулам, но изготовленных по-другому. В них нет электронов и нуклонов.
6. Учет скоростей и факторов управления ими предполагает также учет ускорений и производных по времени более высоких рангов. Другими словами, следует учесть всю систему ранговых движений. Конечно, она не вся проявляется в каждом эксперименте, не всеми условиями для проведения экспериментов мы владеем. Поэтому достаточно учесть только часть ранговых движений.
7. Вывод уравнений квантовой механики из уравнений классической модели жидкостей по-новому ставит саму проблему квантовой теории и квантования. К аргументам, достаточным для построения механической модели частиц света, можно отнести электродинамику Максвелла без СТО Эйнштейна, единую группу заполнения для физических моделей, пару электрических и пару гравитационных предзарядов, возможность механического рассмотрения самых разных микроизделий.
8. Модель трансфинитной материи предполагает построение модели трансфинитных Ритов, выступающих в роли базовых математических

объектов, единых для всех уровней материи. Обобщения требуют сами исходные понятия: точка, отрезок…Изменить нужно саму парадигму Готика. Трансфинитная, активная Готика для системы согласованных Ритов становится основным объектом анализа.

9. Складывается впечатление, что каждый элемент физической модели допускает изменения. В частности, необходимо рассмотреть изменения, которых требует модель частиц света в геометрии. К римановой метрике следует добавить неримановы слагаемые. Мы понимаем, что метрическая связь должна отражать три вида физических элементов: конвективные, волновые, силовые. Они могут быть разными и встречаться в разных пропорциях в физической модели. Аналогично можно обобщать связности и тензорные добавки к ним, рассматривая их как объемные матрицы. Например, если связи между полями и индукциями задаются через тензор четвертого ранга, то вклад в них зависит не только от четырехметрики, но и от связности. Соответственно меняются модели и их решения. Но еще более существенно требуется изменить эксперимент, его средства и алгоритмы.
10. Возникает проблема трансфинитного времени, вмещающего в себе структуру трансфинитной реальности и совокупность всех механических и немеханических движений. При этом под «механическим» движением следует понимать то движение, которое обнаруживается визуально в каждом из уровневых пространств на основе «света», соответствующего данному уровню материи. Таких пространств может быть много, и они могут быть разными.

10.3. Атоны – базовые элементы для частиц света

Атоны - исходные материальные элементы для образования предзарядов и рецепторов, представляют собой ориентированные 01-Риты, которым присущи как продольные, так и поперечные соединения.

Их можно представлять себе в физическом пространстве как гибкий одномерный отрезок, имеющий поперечные «крылышки». Допускается их активность в широком смысле слова. Предполагается также их трансфинитность в силу материальности атонов.

Расшифруем название атон*:* Активная Трансфинитная Основа Наблюдаемых. Определение будем считать пригодным на философско-понятийном, модельно-расчетном, экспериментально-практическом уровнях восприятия.

Атон трансфинитен по конструкции и своим качествам. Он образует основание физики потому, что этого элемента достаточно для теоретического и экспериментального моделирования.

Введем базовые элементы тонкой материи.

Образуем первый блок в виде системы $\pm q, \pm \mu$ предпредзарядов:

1. Положительно ориентированные незамкнутые струны.
2. Отрицательно ориентированные незамкнутые струны.
3. Положительно ориентированные замкнутые струны.
4. Отрицательно ориентированные замкнутые струны.

Образуем второй блок в виде системы $\pm q, \pm \mu$ предзарядов:

1. Система незамкнутых ориентированных струн, направленных от центра изделия и соединенных ориентированной замкнутой струной.
2. Система незамкнутых ориентированных струн, направленных к центру изделия и соединенных ориентированной замкнутой струной.
3. Система замкнутых ориентированных струн, соединенных парой незамкнутых ориентированных струн, направленных к центру.
4. Система замкнутых ориентированных струн, соединенных парой незамкнутых ориентированных струн, направленных от центра.

Рассматривая свет как полимерную молекулу, содержащую все основные физические объекты определенного уровня материи, мы вправе рассматривать другие частицы материи, изготовленные из тех же базовых элементов. Но они могут быть изготовлены иначе и могут иметь принципиальные различия по сравнению с частицами света.

Так, частицы света обладают, по-видимому, «слабой аурой», а электрон и протон имеют «сильную ауру». Назовем «аурой» изделия структуру физического объекта, образованную материей более глубоких уровней, чем «тело» изделия.

Можно ввести понятие глубины Рита. 0-глубине соответствует вариант, когда у Рита нет поперечной структуры. 1-глубине соответствует вариант, когда есть первичная поперечная структура. 2-глубине соответствует вариант, когда у Рита есть вторичная поперечная структура.

10.4. Парадигма Готика

Для трансфинитного мира требуется трансфинитная парадигма вложения опыта. В качестве её используем понятие Готика. Оно нужно для выражения минимального количества сторон и граней конструкций и явлений, ассоциированных с ними. Данное слово выражает первые буквы основных граней конструкций и явлений в их понятийном, эмпирическом, расчетном планах. Возьмем, например, слова, ассоциированные со словом готика:

Геометрия, Грани, Границы, Градуировка … - Г
Отношения, Определения, Основания……… .О
Топология, Тайна, Типология, Толк………… Т
Информация, Индексы, Интуиция, Иллюзия И
Комбинаторика, Класс, Культура, Краска…… К
Алгебра, Активность, Архитектура………… .А

Естественно рассматривать физические конструкции и явления и практиковать с ними в соответствии с парадигмой Готика.

Если, например, мы знаем геометрический смысл и содержание слова «метрика», нам желательно понять и познать ее отношения, топологию, информатику, комбинаторику, алгебру и многое другое.

10.5. Уровни физической материи

Расположим материю мысленно по разным её уровням. Предположим, что на каждом из них есть свои базовые элементы, из которых образуется последующий уровень. Пусть эти базовые элементы состоят из других элементов, базовых для предыдущего уровня материи. Тройка ближайших уровней становится модельным элементом для каждого уровня. Будет ли эта система конечной, мы не знаем. Скорее всего, для нас она конечна. Конечной она может быть и для других практикующих конструкций. Ситуация выглядит так потому, что мы не в состоянии охватить и проявить как нечто «очень большое», так и нечто «очень маленькое». Ни то, ни другое невозможно «достать» и «изменить». У человека и человечества есть свое место и свои функции во Вселенной. То, что достижимо для нас, может быть достаточно для нашей практики. Эта практика условна, потому что её критерии могут быть далеки от критериев других практикующих конструкций. Согласно практике человека, реализованной за предыдущую сотню лет, а также проведенному анализу о свойствах частиц света, уровни материи можно представить себе следующим образом:

Галактики -$(l+2)-$уровень,
Планетные системы -$(l+1)-$уровень,
Макротела -$l-$уровень,
Атомы -$(l-1)-$уровень,
Лептоны, барионы -$(l-2)-$уровень,
Нотоны -$(l-3)-$уровень,
Элоны, пролоны - $(l-4)-$уровень,
Атоны -$(l-5)-$уровень…

Поэтому, когда мы говорим о праматериальной конструкции и качествах атомов и молекул, мы фактически пытаемся описать материю $(l-1)-$уровня, используя данные и свойства о материи четырех последующих уровней, а также конструкций, ими порожденных, при условиях, что на атом влияют макротела и высшие уровни материи. И хотя иногда это влияние может быть малым, оно всегда присутствует.

В начальной квантовой теории атомов и молекул формализм развивался без идеи уровневого структурирования мира.

В составных моделях частиц естественна многоуровневость материи. Она применяется в теориях сильных взаимодействий, когда элементарные частицы описываются на основе базовых барионов и кварков. В теории слабых взаимодействий аналогичную роль выполняют базовые лептоны и нейтрино.

Принятие нового подхода требует при понятийном анализе, при проведении эксперимента, при выполнении расчетов учитывать трансфинитную форму и сущность реальности, в частности, трансфинитность материи. Когда базовыми объектами становятся элоны, пролоны, атоны, мы получаем возможность описать всю систему взаимодействий, включая гравитацию, через систему изделий, изготовленных из тонкой материи.

Многоуровневость материи является только одним из признаков ее трансфинитности. Есть и другие ее свойства, которые нужно понять и применять на практике.

В частности, мы можем применять величины и операторы, изготовленные с учетом трансфинитности материального мира. Пусть индекс i относится к исследуемому уровню материи, а индексы $\alpha(k)$ относятся к другим уровням. Тогда можно ввести величины и операторы вида

$$D_i = \partial_i + B_i^{\alpha(k)} \partial_{\alpha(k)}, \widehat{\Psi}^{ij} = \Psi^{ij} + \Psi^{ij}_{\alpha(k)} b^{\alpha(k)} + ...$$

Двойное суммирование позволит учесть влияние разных уровней материи на выделенный нами уровень. Комбинируя операторы с величинами, мы придем к системе трансфинитных моделей.

Модель праматериальной жидкости совсем не проста по своим истокам и признакам. Она требует серьезного подхода и высокого качества работы с моделью. Однако ситуация упростилась с точки зрения понимания тех сторон и граней действительности, которые требуется познать и применять практически.

10.6. Пространство и геометрия конструкций

Физика микромира чаще имеет дело с исследованием сторон и качеств некоторого явления, чем с исследованием сторон и качеств конструкции. Происходит так прежде всего из-за определенной «недоступности» элементов конструкций и их движений. По этой причине структурная составляющая практики иногда отходит на второй план. На первый план выдвигается практика описания явлений.

Аналогично изменился и подход к физическим моделям. Только частично и отрывочно анализируется структура физических изделий. Много и всесторонне анализируются явления, которые ассоциированы с ними. Выглядит это примерно так: для явлений составляются уравнения модели. Они решаются при определенных граничных и начальных условиях. Для конструкций же уравнений нет. Есть только предположения и дополнительные условия. Так не должно быть в теории, претендующей на название полной модели. И конструкции, и качества могут и должны изучаться всесторонне и согласованно.

Долгое время было совершенно непонятно, как этого можно добиться. Дело в том, что есть модели конструкций, построенные аналогично моделям явлений. Например, теория упругого тела аналогична моделям движения жидкости. Но, если быть внимательными, мы обнаружим, что это модель явлений, ассоциированных с твердым телом, но не модель самого тела.

Некоторое прояснение получилось в подходе, согласно которому для конструкций следует ввести пространство конструкций. Его координатами являются функционалы от чисел, выражающих количество основных элементов, из которых образована конструкция. Если таких основных элементов четыре, то понадобится четыре числа, которые выражают количество элементов в единице объема. Соответственно, появятся новые метрики, связности и все другие элементы, привычные для модели явлений. Появятся и новые операторы, посредством которых будут выражаться дифференциальные изменения конструкции. Потребуются новые величины, посредством которых будут описываться конструкции.

В качестве примера рассмотрим вариант дифференциальной геометрии конструкций. Пусть в качестве величин, характеризующих конструкцию, выступают ее размеры в трехмерном физическом пространстве, которые обозначим $l^i, i = 1,2,3.$ В качестве чисел, характеризующих основные блоки, используем четыре базовых празаряда -$(\pm g, \pm q)$, обозначим их буквами $n^a, a = 1,2,3.4.$ Тогда определена четырехметрика вида

$$d\theta^2 = \theta_{ab} dn^a dn^b .$$

Определена также динамика выражениями

$$\frac{d^2 l^i}{d\theta^2} + B^i_{jk} \frac{dl^j}{d\theta} \frac{dl^k}{d\theta} + H^i = 0 .$$

В этом варианте мы приходим к уравнениям, посредством которых можно задавать размеры нотонов. Действительно, если отождествить величину θ с числом частиц N и определенным образом выбрать «связность» и «силу», получим

$$\frac{d^2 l^i}{dN^2} + \alpha \frac{dl^i}{dN} + \beta \frac{l^i}{N} = 0 .$$

В общем случае для конструкций могут и должны существовать новые дифференциальные уравнения. Они в своем пространстве способны задать как состав, так и динамику поведения конструкций. Они могут обладать своей парадигмой Готика, которая будет согласована с парадигмой Готика для качеств конструкций, заданных в другом пространстве.

10.7. Единство качеств и конструкций

Мы обнаружили, что в пространстве конструкций очень просто выглядит закон для силы, действующей между физическими телами. Другими словами, взаимодействия могут задаваться динамическими уравнениями аналогично тому, как описываются явления и как предположительно могут описываться конструкции. Поэтому желательно найти все те характеристики, которые важны для взаимодействий и по ним строить модель взаимодействий. Эти выражения можно задавать либо из опыта, либо на основе интуиции. Построение конструктивной модели сил и взаимодействий может стать качественно новым шагом к построению новых физических моделей.

Заметим, что реальные изделия обычно изготовлены из конечного числа базовых изделий, соединенных между собой в функционирующую конструкцию.

Аналогично выглядит сигруппа, так как она представляет собой произведение нескольких неизоморфных групп, что позволяет на основе ее действия описывать физические процессы.

Мы начинаем понимать, что качества могут быть столь же сложны, как и конструкции, что ставит задачу построения системы базовых качеств. Кроме этого, возникает потребность создания всей системы качеств, подчиняя их некоторым желаемым функциям.

Понятно, что решение этих задач будет успешным лишь при построении новых физических устройств, выяснении их сторон и свойств.

10.8. Базовые элементы физической модели

Конструкции, качества, силы составляют три базовых элемента физической модели, без понимания или раскрытия которых как в теории, так и в эксперименте мы не получим полной модели. В ожидаемой полной модели обязаны присутствовать все указанные слагаемые, согласованные между собой. Так или иначе, все это делается в реальной практике, однако не в полной мере и с недостаточной строгостью. Принцип софистатности требует, чтобы уравнения, посредством которых описываются конструкции, качества, силы, были софистатны друг другу. Подчиняясь такому варианту, мы вправе искать трансфинитные аналогии в моделях и в практике трех указанных граней реальности.

Основная рабочая гипотеза выглядит так: модели конструкций, качеств, сил софистатны друг другу.

Построение новых физических моделей для частиц света предполагает их согласование с известными ранее моделями, их новую оценку и выработку новых подходов и алгоритмов. По этой причине требуется более физично подойти к проблеме волн материи, опираясь на концепцию трансфинитной физической реальности. Следует обратить внимание на общую структуру познания, ее парадигму, ее новые черты, обусловленные практикой моделирования трансфинитной физической материи. Требуется уточнить понятия и подходы к энергии. Актуальной становится задача сопоставления создаваемых моделей с физическими аспектами, относящимися к структуре и активности частиц света.

10.9. Обобщение подхода Бройля

Волны материи Бройля долгое время не были связаны каким-то физическим способом с волновыми движениями «какой-то» материи. Для физических тел (вообще говоря, для микротел) длина волны задается через их скорость v, массу m, постоянную Планка $\bar{h}$ согласно выражению

$$\lambda = \frac{\bar{h}}{mv}.$$

Принимая модель трансфинитной физической материи, мы приходим к потребности рассмотрения тел одного уровня материи, движущихся в совокупности тел другого уровня материи. Наглядным примером такого поведения, в рамках одноуровневой материи, является движение корабля в океане. Электроны и другие элементарные частицы, в рамках развиваемого подхода, есть аналоги кораблей, а праматерия становится аналогом океана. Все это тоже рассматривается на одном уровне материи. Тогда естественно ожидать систему волн, у каждой из которых есть своя физическая причина и природа. Эти волны согласованы друг с другом. Некоторые волны могут рассматриваться как характеристики свойств праматерии, проявляющиеся при движении в ней материальных объектов. Рассмотрим некоторые возможности.

Во-первых, элементарные частицы, если мы принимаем модель трансфинитной реальности, выступают как аналоги «живых» изделий. В этом случае, из самых общих соображений, каждый объект может иметь поступательное и вращательное движение. С вращательным движением, очевидно, можно связать длину волны. Она обусловлена собственным движением.

Во-вторых, движение изделия в праматерии неизбежно ведет к изменению поведения праматерии. Оно может быть, в частности, волнообразным и может быть индуцировано скоростью и массой или другим физическим зарядом объекта. Волны могут зависеть, в частности, от электрического заряда, от ускорений и т.д. Тогда, в частности, постоянная Планка будет заменена другой величиной. Ее следует найти из анализа взаимодействия изделий и праматерии.

В-третьих, если у анализируемого изделия есть движущиеся части, то эти движения создают волновое движение в самом изделии и в праматерии, задавая еще две волны.

В-четвертых, изделие способно «раскачиваться» при движении в праматерии, что приводит к паре волн раскачки.

В-пятых, возможны волны праматерии, вызванные глобальными внешними воздействиями, соответствуя, например, волнам прилива в океане.

В-шестых, праматерия может иметь волнообразное движение «у берега», роль которого выполняют макротела, они могут оказывать влияние на поведение исследуемых изделий, движущихся в ней.

Эти и другие обстоятельства требуют продолжения анализа, начатого Бройлем, вводя в рассмотрение систему волн трансфинитной материи, которая может быть значительно более сложной, чем «волна одноуровневой материи», введенная Бройлем.

Покажем, что электродинамика движущихся сред без ограничения скорости, в которой релятивистские эффекты динамичны, предлагает новый подход и новую интерпретацию волны Бройля для частиц света. Рассмотрим вариант учета относительных скоростей через алгоритм дополнения собственной частоты света, названной частотой Эйнштейна ω_e, частотой Бройля ω_b согласно выражению

$$\omega_b = \omega_e \frac{u}{c}.$$

Тогда получим выражения вида

$$T_b = \frac{2\pi}{\omega_b} = \frac{2\pi c}{\omega_e}\frac{1}{u}, \omega_e = m_{in}c^2\frac{1}{\bar{h}}, T_b = \frac{2\pi\bar{h}}{c}\frac{1}{m_{in}u}.$$

Величина

$$\lambda = cT_b = \frac{h}{m_{in}u}$$

аналогична длине волны, введенной Бройлем.

В рассматриваемом случае ситуация физически иная: частота Бройля играет роль дополнительного, скрытого физического фактора, ассоциированного с внешними движениями частиц света. При скорости, равной нулю, эта частота равна нулю, что означает отсутствие дополнительной энергии у частиц света. В силу указанной причины электрон способен иметь аналогичные волновые свойства, ассоциированные со скоростью электрона. Физическое различие покоящегося и движущегося электрона находит выражение в наличии волновых свойств, обусловленных движением. Такой вариант «подсказан» также механической моделью частиц света.

Отметим, что учет структуры частиц света неизбежно ведет к потребности рассмотрения продольных и поперечных волн, связанных со сложным движением элементов, из которых образованы частицы света.

10.10. Парадигма новой практики

Принимая парадигму трансфинитной материи, мы обязаны принять также парадигму трансфинитной практики. Простейшее ее наглядное выражение мы находим в конструкции «матрешки», когда система компактных поверхностей вложена друг в друга. На примере данного изделия легко обнаружить новые общие черты практики:

а) к одному и тому же результату можно придти по-разному и разными способами,
б) чтобы перейти с одного уровня практики к другому, требуется новое качество практики (и мышления, и поведения, и эксперимента),
с) вся реальность не обязана подчиняться логике, фантазиям и потребностям человека, потому что человек не в состоянии охватить и проявить всю реальность.

При анализе системы практик рассмотрим пересечение двух пар факторов: моделей и интерпретаций, полагая, что они могут быть простыми и сложными. Соответственно получим 4 практики:

- простая модель и простая интерпретация,
- простая модель и сложная интерпретация,
- сложная модель и простая интерпретация.
- сложная модель и сложная интерпретация.

Учтем тот факт, что не все уровни материи одинаковы, но все они софистатны. Поэтому везде и всегда есть свои «нарушения» и «наказания», своя «правда» и «поощрения». И наше мышление, и наша практика могут быть как формально, так и сущностно недостаточны для постижения света, не говоря уже о постижении Вселенной.

Следует понять, что у человека и человечества есть «компактное место» и «компактная роль» в объективном мире. Человек является не вершиной, не хозяином, не господином, а искусным инструментом реальности со своей ролью и со своим местом. Отметим, что этой роли и этого места может быть достаточно для гармонии и счастья.

В трансфинитной реальности все трансфинитно. И понятия, и расчет, и эксперимент трансфинитны. Трансфинитны логика и практика. Трансфинитны структура и активность. «Пустота» трансфинитна…

Если мы не знаем структуры и поведения изделия и его частей, разве можем мы понять его проявления? Между экспериментом и теорией обычно имеется значительное «расстояние», которое нужно преодолевать взаимными усилиями, как экспериментаторов, так и теоретиков. Но пути и средства для этого у них разные.

Философия, в частности, система понятий, может как способствовать сближению позиций экспериментаторов и теоретиков, так и их расхождению. Более того, все чаще получается так, что и возможности, и цели, и результаты, достигаемые теорией и экспериментом, различны. Из того, что есть, можно многое сделать. Останавливает то, что проще ничего не делать.

Следует помнить слова Оствальда: «На пути новой идеи встает ожесточенный противник – опытный специалист. Его знание накоплено по крупицам, ценою собственных ошибок и неудач, не из «третьих рук». В этом сила специалиста, но в этом и его слабость. Чем глубже он погружен в изучение «своего», тем беспомощнее становится перед лицом принципиально нового, тем ревнивее и враждебнее встречает любую идею, которая грозит превзойти и обесценить его собственную».

До 1930 года физика рассматривала два типа зарядов: электрический e и гравитационный m. Однако их анализ и применения уже тогда были существенно разными. Электромагнитное поле, создаваемое электрическими зарядами, имело в своем распоряжении развитую теорию и огромное количество экспериментальных данных и технических приложений. Для гравитационного поля, создаваемого гравитационными зарядами, имелись только начала теории, малое количество экспериментальных данных и незначительные технические приложения. Динамические теории строились, исходя из механики, развитой для ненулевых масс с $m \neq 0$. Динамика электрического заряда оставалась в стороне, потому что обычно на практике рассматривались электрически нейтральные изделия, у которых $e = 0$.

Принятие точки зрения, что электрические и гравитационные заряды представляют собой топологически разные изделия, изготовленные из праматерии на основе атонов, меняет ситуацию. С одной стороны, существуют как положительные, так и отрицательные электрические и гравитационные предзаряды. С другой стороны, их свойства могут быть похожи, если физические структуры способны к взаимным превращениям. Эти и другие обстоятельства ставят проблему нахождения динамических уравнений для физических объектов, которые имеют ненулевой гравитационный и ненулевой электрический заряд. Большинство элементарных частиц, в том числе электрон и протон, являются типовыми изделиями такого сорта.

Найдем связь между импульсом частицы с ненулевой массой с характеристиками электрического заряда. Применим оценки, используемые при моделировании микрочастиц. Для оценки размеров атомных систем используем формулу Бора

$$l = \frac{h^2}{me^2}.$$

Следуя модели частицы света в форме вихревого кольца, выразим постоянную Планка по Томсону

$$h = 8\pi^2 \left(p\frac{r}{b} \right)^2 \frac{e^2}{c}.$$

Здесь r, b - внешний и внутренний радиусы вихревого кольца соответственно. Подставим формулу Томсона в формулу Бора.

Получим

$$l = 64\pi^4 \left(p\frac{r}{b} \right)^4 \frac{e^2}{mc^2}.$$

Выполним оценки параметров атонов по этой формуле. Учтем, что минимальные заряды атонов есть пусть также

$$p\frac{p}{b} = \pi.$$

Тогда характерные размеры атонов будут значительно меньше ядерных, так как

$$l_* = 64\pi^8 \cdot 10^{-20} l_b \cong 6{,}4 \cdot 10^{-22} cm.$$

Изучим формулу

$$l = \kappa \frac{e^2}{mc^2}$$

с целью установления соотношения между «импульсными» характеристиками гравитационного и электрического зарядов. Запишем ее в виде

$$mc = \kappa \frac{e^2}{lc}.$$

Выполним обобщение этой формулы, введя скорости материи высших уровней, дополнительные скорости света, допуская возможность

$$m(c+v) = 64\pi^4 \left(p\frac{r}{b} \right)^4 \frac{1}{l} \frac{e^2}{(c+v)} = \eta \cdot \frac{e^2}{(c+v)}.$$

Она переходит в предыдущую формулу, если. Из формулы следует, что дискретность момента количества движения ассоциирована с дискретностью соотношения размеров вихревых колец, участвующих в системе исследуемых изделий.

Сообразно законам динамики Галилея-Ньютона для ненулевых масс

$$\frac{d}{dt}(m(c+v)) = F_m,$$

получим динамические уравнения для ненулевых электрических зарядов вида

$$\frac{d}{dt}\left(\eta \cdot \frac{e^2 v}{(c+v)^2} \right) = F_e.$$

Поскольку электрический и гравитационный заряды в электронах и нуклонах дополняют друг друга, общие уравнения динамики могут «сочетать» в себе указанную пару динамик. Значит, необходимо проверить эффективность простейших уравнений вида

$$A\frac{d}{dt}(m(c+v)) + B\frac{d}{dt}\left(\kappa \frac{e^2 v}{l(c+v)^2} \right) = AF_m + BF_e.$$

Их продолжения достаточно очевидны:

- во-первых, следует скалярные уравнения преобразовать в векторные,
- во-вторых, обобщить их на случай больших скоростей движения,
- в-третьих, найти вариант продолжения, достаточный для описания динамики изделий с нулевыми гравитационными и электрическими зарядами.

Общепринято мнение, что для «проникновения» в физические объекты малых размеров нужны большие энергии. В модели нотонов рецепторы «тонкие», но имеют макроскопические длины. Поэтому возможен вариант, при котором малая энергия способна разрушить их. Таковы 01-Риты.

Показатель отношения, динамически управляющий изменением частоты электромагнитного поля, зависит от диэлектрической проницаемости вещества, в котором распространяется излучение. Поскольку частота излучения ассоциирована с массой инерции для частиц света, мы имеем дело с новым механизмом изменения массы.

В силу предположения о возможности взаимного превращения электрических и гравитационных зарядов, мы обязаны найти механизм изменения электрического заряда. Из электродинамики изотропных сред следует, что «кандидатом» на такую роль может выступить магнитная проницаемость. Если это так, то магнитные среды становятся фактором, управляющим электрическим зарядом.

При таком варианте мы вправе ожидать, что анизотропные магнитные вещества могут сыграть решающую роль в анализе проблемы взаимного превращения электрического и гравитационного зарядов.

10.11. Система новых энергий

Следуя парадигме трансфинитной реальности, нам следует научиться пользоваться не только энергией атомов, молекул, но и тех изделий, из которых они состоят. На каждом уровне материи есть свои объекты, и они имеют динамику. Это может быть не только обмен энергией и импульсом, но и информационный обмен. Свойства информационного обмена описываются неассоциативной математикой, но это тоже форма энергии. По указанной причине следует глубже исследовать проблему энергии.

Согласно новой точке зрения, нужно достичь уровня практики, достаточного для применения энергии пролонов, элонов, атонов.

К энергии, по ее сути и форме, следует подходить трансфинитно. Рассмотрим одну из возможностей. Пусть

$$E = m \lg q^* c_g^2 + m^* \frac{q}{\mu} c_q^2 \lg m^*.$$

Тогда определены производные вида

$$\frac{\partial E}{\partial m} = \lg q^* c_g^2 = c_0^2 \Rightarrow \nabla E_m = c_0^2 \nabla m,$$
$$\frac{\partial E}{\partial q} = c_q^2 \frac{m^*}{\mu} \lg m^* = \frac{m^*}{\mu} c_1^2 \Rightarrow \nabla E_q = \frac{m^*}{\mu} c_1^2 \nabla q.$$

Мы предполагаем, что энергия изделия базируется на механизме изменения массы и электрического заряда. Эти слагаемые являются частью более общих выражений.

Энергия элонов и пролонов берется не из массы и электрического заряда, а из некоторых составляющих, относящихся к предзарядам $(q, g)-$типа. Их конкретные реализации следует найти, исходя из реальной практики.

Тепловая энергия праматерии может оказаться более важной, чем тепловая энергия материальных тел. Аналогично следует изучить и рассмотреть турбулентные движения праматерии и все энергии, ассоциированные с ними.

У микромеханики есть свой дух, своя суть. Микродинамика продолжает как классическую, так и квантовую парадигму. Следуя принципу софистатности, мы обязаны изучить возможность разных «фазовых» состояния праматерии: твердого тела, жидкости, газа, плазмы.

Если праматерия может покоиться в атоме, а нуклоны и электроны изготовлены из нее, то почему бы им ни покоиться в атоме? Концепцию одноуровневого вакуума следует развить до уровня концепции трансфинитного вакуума. Иначе пустота способна стать источником для пустых фактов и фантазий.

Реальная электродинамика всегда рассматривалась в телах. В них праматерии в обычных условиях мало. Она в них покоится. Поэтому влияние праматерии на заряды и поля не учитывалось ни в эксперименте, ни в модели. Актуально учесть все отмеченные обстоятельства.

10.12. К новой концепции частиц света

Свет, остановившийся для наблюдателя, движущегося с его скоростью, присутствовал в моделях молодого Эйнштейна. Он полагал, что тогда «видны» будут покоящиеся гребни волн. Именно этот вариант, при неверной интерпретации, дает модель неживого света. СТО, в некотором смысле, «закрепила» именно это представление.

Поскольку СТО относится к интерпретации света, а не к его модели, желательно «отойти» от СТО и «подойти» к реальной модели.

В варианте, предложенном нами, модель света строится для единичного наблюдателя. У нее есть много своих тонкостей и возможностей. В ней нет пустого, бесструктурного, безжизненного света.

Отметим, что любая модель обычно соответствует ограниченной практике и потому ее следует рассматривать всегда как некоторую часть полной модели, ожидаемой в будущем. Продолжение моделей в форме их расширения и углубления с переходом в новое качество всегда актуально и всегда будет полезно для физического моделирования. В настоящее время есть много качественно новых фактов в теории и практике света. Чтобы принять их и увидеть перспективы, требуется расширить и углубить фундамент здания физики. Нужно построить новые этажи здания, качественно выполнить «отделочные работы».

Эйнштейн принял точку зрения, что дифференциальные уравнения Максвелла нельзя менять. Следуя экспериментально недоказанной модели «вакуума», он исходил не из уравнений Максвелла, а из модификации, предложенной Лорентцом. Была принята точка зрения, что для объяснения экспериментов уравнения Максвелла следует чем-то дополнить. Дополнение выразилось в форме пространства Минковского и группы Лорентца. Из рассмотрения выпала метрика связей для полей и индукций в однородной и изотропной среде вида

$$\sigma^{ij} = \frac{1}{\sqrt{\mu}} diag(1,1,1,\varepsilon\mu).$$

До метрики отношений, ассоциированной с указанной метрикой, дело вообще не дошло. В обобщенной электродинамике без ограничения скорости для построения пространства скоростей требуется метрика отношений, софистатная метрике связей для покоящейся среды.
На такую роль претендует

$$\theta^{ij} = \frac{1}{\sqrt{\varsigma}} diag(1,1,1,\varsigma w).$$

В упрощенной ситуации, когда рассматриваются немагнитные среды, следует положить

$$\mu = 1 \Leftrightarrow \varsigma = 1.$$

Выражения упростятся. Общая структура связей между полями и индукциями приобретет вид

$$\Omega^{ij} = \frac{1}{\sqrt{\mu}}\left[\theta^{ij} + \left(\frac{\varepsilon\mu}{w} - 1\right)u^i u^j\right],$$

$$u^i = \frac{dx^i}{d\theta} = (1-w)u^i_{fs} + wu^i_m, if \varsigma = 1.$$

Изучим дополнительные свойства симметрий, индуцированные структурой матричных групп. Рассмотрим простые возможности. Пусть

$$\sigma^0 = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}, \sigma^1 = \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}, \sigma^2 = \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ -1 & 0 \end{pmatrix}, \sigma^3 = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & -1 \end{pmatrix}.$$

Скомпонуем величины

$$G_1 = \left(1 - \frac{v^2}{c^2}\right)^{-1/2}\left[\begin{pmatrix}1 & 0\\ 0 & 1\end{pmatrix} + \begin{pmatrix}0 & 1\\ 1 & 0\end{pmatrix}\frac{v}{c}\right],$$

$$\begin{pmatrix}dx'\\ d\tau'\end{pmatrix} = G_1\begin{pmatrix}dx\\ d\tau\end{pmatrix}.$$

Такова группа Лорентца. Тогда $dx^2 - d\tau^2 = inv$. Скомпонуем величины

$$G_2 = \left(1 + \frac{v^2}{c^2}\right)^{-1/2}\left[\begin{pmatrix}1 & 0\\ 0 & 1\end{pmatrix} + \begin{pmatrix}0 & 1\\ -1 & 0\end{pmatrix}\frac{v}{c}\right],$$

$$\begin{pmatrix}dx'\\ d\tau'\end{pmatrix} = G_2\begin{pmatrix}dx\\ d\tau\end{pmatrix}.$$

Такова группа Евклида. Тогда $dx^2 + d\tau^2 = inv$. Мы получаем также группы, умножая G_1, G_2 на (-1). В частности, получим выражения

$$dx' = (\pm 1)\frac{dx - vdt}{\left(1 + \frac{v^2}{c^2}\right)^{1/2}}, dt' = (\pm 1)\frac{dt + \frac{v}{c^2}dx}{\left(1 + \frac{v^2}{c^2}\right)^{1/2}}.$$

Поскольку преобразования компонент тензора второго ранга зависят от пары произведений компонент преобразований симметрии, то знаки плюс и минус будут компенсироваться. Так будет скрыта зеркальность. Вследствие этого, взаимосвязи для полей и индукций, инвариантные относительно исследуемых преобразований, будут принадлежать классу параметризованных преобразований, образующих сигруппу.

$$\vec{D} + w\left[\frac{\vec{u}}{c} \times \vec{H}\right] = \varepsilon\left(\vec{E} + \left[\frac{\vec{u}}{c} \times B\right]\right), \vec{B} + w\left[\vec{E} \times \frac{\vec{u}}{c}\right] = \mu\left(\vec{H} + \left[\vec{D} \times \frac{\vec{u}}{c}\right]\right).$$

Группе Лорентца соответствует $w = 1$, при $w = -1$ получим группу Евклида. Следовательно, однопараметрическая сигруппа индуцируется матричной группой Паули, если мы выполним однопараметрическое объединение указанных групп.

Рассмотрим, как меняется ситуация, когда сигруппа двухпараметрическая. Пусть

$$\theta^{ij} = \frac{1}{\sqrt{\varsigma}}diag(1,1,1,\varsigma w).$$

Тогда

$$\theta_{ij} = \sqrt{\varsigma}diag\left(1,1,1,\frac{1}{\varsigma w}\right), d\theta = \frac{icdt}{\sqrt[4]{\varsigma}\sqrt{w}}\left(1 - \varsigma w\frac{v^2}{c^2}\right)^{1/2}, u^i = \frac{dx^i}{d\theta} = \sqrt[4]{\varsigma}\sqrt{w}\frac{1}{ic}\frac{dx^i}{dt}\left(1 - \varsigma w\frac{v^2}{c^2}\right)^{-1/2}.$$

Мы рассматривали в электродинамике выражение

$$\Omega^{ij} = \frac{1}{\sqrt{\mu}}\left[\theta^{ij} + \left(\frac{\varepsilon\mu}{w\sqrt{\varsigma}} - 1\right)u^i u^j\right].$$

Это выражение при $\vec{v} = 0$ дает $u^0 = \sqrt[4]{\varsigma}\sqrt{w}.$ Соответственно,

$$\Omega^{ij}(\vec{v} = 0) = \frac{1}{\sqrt{w}\sqrt{\varsigma}} diag(1,1,1,\varepsilon\mu).$$

Тогда

$$\vec{D} = \frac{\varepsilon}{\varsigma}\vec{E} = \varepsilon^*\vec{E}, \vec{B} = \mu\varsigma\vec{H} = \mu^*\vec{H}.$$

Получим $\varepsilon\mu = \varepsilon^*\mu^*$.

10.13. Обобщенные соотношения неопределённости

Рассмотрим матричную группу с элементами вида

$$\begin{pmatrix}1 & 0\\ 0 & 1\end{pmatrix},\begin{pmatrix}0 & 1\\ 1 & 0\end{pmatrix},\begin{pmatrix}0 & 1\\ -1 & 0\end{pmatrix},\begin{pmatrix}1 & 0\\ 0 & -1\end{pmatrix},\begin{pmatrix}-1 & 0\\ 0 & -1\end{pmatrix},\begin{pmatrix}0 & -1\\ -1 & 0\end{pmatrix},\begin{pmatrix}0 & -1\\ 1 & 0\end{pmatrix},\begin{pmatrix}-1 & 0\\ 0 & 1\end{pmatrix}.$$

Кроме единичного элемента в ней присутствуют 7 других элементов. Укажем подгруппы данной группы. Они заданы парами матриц:

$$1)\begin{pmatrix}1 & 0\\ 0 & 1\end{pmatrix},\begin{pmatrix}0 & 1\\ 1 & 0\end{pmatrix}.2)\ \begin{pmatrix}1 & 0\\ 0 & 1\end{pmatrix},\begin{pmatrix}0 & -1\\ -1 & 0\end{pmatrix}.$$

$$3)\begin{pmatrix}1 & 0\\ 0 & 1\end{pmatrix},\begin{pmatrix}1 & 0\\ 0 & 1\end{pmatrix}.4)\ \begin{pmatrix}1 & 0\\ 0 & 1\end{pmatrix},\begin{pmatrix}-1 & 0\\ 0 & -1\end{pmatrix}.$$

$$5)\ \begin{pmatrix}1 & 0\\ 0 & 1\end{pmatrix},\begin{pmatrix}-1 & 0\\ 0 & 1\end{pmatrix}.6)\ \begin{pmatrix}1 & 0\\ 0 & 1\end{pmatrix},\begin{pmatrix}1 & 0\\ 0 & -1\end{pmatrix}.$$

Следствия из них существенно расширяют границы принципа неопределенности и в некоторых ситуациях отрицают его.

Заключение

Модель трансфинитной реальности по структуре объектов и по их активностям выстрадана многолетней исследовательской и прикладной практикой. Фактически принята концепция системы уровней материи, каждый из которых имеет свои базовые объекты и проявления своей активности, которую можно называть жизнедеятельностью. Наличие тел, сознаний и чувств рассматривается как фундаментальное свойство любых объектов. Они существуют не только «сами по себе» на своем уровне материи, но сосуществуют с разными объектами других уровней материи. Этот подход предполагает трансфинитное единство реальности во всей сложной системе их тел, сознаний, чувст.

Концепция трансфинитности имеет ряд философских следствий и гипотез:

а) Исключается абсолютность нулевых размеров изделий, так как любой базовый объект трансфинитно неточечен. Концепция нуля в трансфинитном мире трансфинитна. Каждый уровневый базовый физический объект имеет неточечные размеры, потому что он предполагается структурным, составным на более глубоком уровне материи.

б) Исключается абсолютность бесконечных размеров изделий, так как любой базовый объект трансфинитно бесконечен. Концепция бесконечности в трансфинитом мире трансфинитна. Конечный уровневый объект может быть очень большим для глубинных по отношению к нему уровневых базовых объектов.

в) Предполагается трансфинитное соединение механических и немеханических свойств и сторон реальных объектов. Каждый объект «живет» одновременно на нескольких уровнях материи. По этой причине его механические свойства как уровневого объекта всегда дополнены механическими свойствами материи ближних уровней, которые могут проявлять себя немеханически. Кроме этого, у уровневого объекта, как и у объектов других уровней, сосуществующих с ним, могут быть немеханические стороны и свойства, описывающие изменения параметров, характеризующих этот объект. Поскольку многие свойства Реальности нам не известны, мы можем ожидать в ближайшей практике сложного соединения механических и немеханических свойств материи.

г) Предполагается иерархия активностей и иерархия взаимодействий, так как уровневые структуры и активности взаимно трансфинитны между собой, допуская разнообразные отличия и совпадения.

д) Инициируется соединение трех аспектов практики: во-первых, поиск информации, обшей для всех объектов, во-вторых, анализ частных, индивидуальных фактов и обстоятельств, в-третьих, поиск нового в общей и частной практике.

Практика представила нам пока лишь некоторые аспекты и проявления трансфинитности по структуре объектов и по активности объектов. Данный подход и новые гипотезы направлены на расширение и углубление связей с реальностью с целью достижения большей гармонии с ней.

Литература

1. Платон. Собрание сочинений в 4 томах. – М.: Мысль, 1994.
2. Аристотель. Сочинения в 4 томах. – М.: Мысль, 1975-1983.
3. Ньютон И. Математические начала натуральной философии. – М: Наука, 1989. – 688 с.
4. Фрэнсис Бэкон. Сочинения в 2 томах. – М.: Мысль, 1971.
5. Минковский Г. Эйнштейновский сб. 1978-79. – М.: Наука, 1983. – 64-91 с.
7. Гильберт Д. Избранные труды в 2 томах. – М.: Факториал, 1998.
8. Эйнштейн А. Собрание научных трудов. .– М.: Наука, 1966. Т. 1-4.
9. Боголюбов А.Н. Гёдель Курт. Киев: Наукова думка, 1983. – 639 с.
10. Шрёдингер Э. Наука и гуманизм. – М.: РХД, 2001, 68 с.
11. Томсон, Д. Д. Электричество и магнетизм. – М. : Динамика, 2004, 265 с.
12. Бройль, Л. Соотношение неопределенности Гейзенберга и вероятностная интерпретация волновой механики. – М. : Мир, 1986. – 342 с.
13. Бройль, Л. По тропам науки. – М.: ИЛ, 1962. – 406 с.
14. Барыкин, В. Н. Атом света. – Минск: изд. Скакун В. М., 2001. – 277 с.
15. Барыкин, В. Н. Лекции по электродинамике и теории относительности без ограничения скорости (второе издание). – М. : Эдиториал УРСС, 2004. – 224.
16. Барыкин, В. Н. Новая физика света. – Минск: Ковчег, 2003. – 434 с.
17. Барыкин, В. Н Новая концепция света. – Минск: Ковчег, 2009. – 366 с.
18. Baner, T. H., Spital R. D., Yennie D. R. and Pipkin F. M. – Rev. Modern Phys. 1978,Vol. 50, No. 2, pp. 262-435.
19. Butterworth, J. M. Photon structure as seen at HERA, ZEUS DESY (Repl.), 1995, No. 43, pp. 1-20.
20. Erdmann, M. The partonic structure of the photon, DESY [Rept.], 1996, N090, pp.1-108.
21. Photons under the microscope, CERN Cour., 1997, 37, No. 8, p. 22.
22. Trochin, S. M. and Tyurin N. E. Phys. Rev. D, 1997, 55, No. 1, pp. 7305-7306.
23. Physicits Study Photon Structure, CERN Cour., 1999, 39, No. 7, p. 11.

Научное издание

Барыкина Ольга Викторовна,
Барыкин Виктор Николаевич

Философия в модели трансфинитной реальности.

Подписано в печать 13.01.2018 г.
Формат 60x84$^{1/8}$.
Бумага офсетная. Печать цифровая.
Усл. печ. л. 32,1. Уч.-изд. л. 12,27.
Тираж 99 экз. Заказ 327

ООО «Ковчег»
Свидетельство о государственной регистрации
издателя, изготовителя, распространителя печатных изданий
№1/381 от 1 июля 2014 г.
Пр. Независимости, 68-19, 220072 г. Минск.
Тел./факс: (917) 284 04 33
e-mail: kovcheg.info@tut.by

ISBN 978-985-7185-79-5

9 789857 185795